JOURNAL

DE PHARMACIE

ET

DE CHIMIE.

TROISIÈME SÉRIE.

TOME VINGT-NEUVIÈME.

Paris.—Imprimé par E. Thunot et Cᵉ, 26, rue Racine, près de l'Odéon.

JOURNAL

DE

PHARMACIE ET DE CHIMIE

PAR

MM. BOULLAY, BUSSY, SOUBEIRAN, HENRY, F. BOUDET, CAP,
BOUTRON-CHARLARD, FREMY, GUIBOURT,
BARRESWIL, BUIGNET, GOBLEY ET LÉON SOUBEIRAN;

CONTENANT

UNE REVUE MÉDICALE,

Par M. Cl. BERNARD, de l'Institut,

ET

UNE REVUE DES TRAVAUX CHIMIQUES

PUBLIÉS A L'ÉTRANGER,

PAR M. J. NICKLÈS.

CORRESPONDANTS :

DURAND, à Philadelphie. J. LIEBIG, à Giessen. MALAGUTI, à Rennes.
GIRARDIN, à Rouen. TADDEI, à Florence. PERSOZ, à Paris.
MORIN, à Genève. VOGEL, à Munich. DEVRIJ, à Rotterdam.

Troisième série.

TOME VINGT-NEUVIÈME.

PARIS.
VICTOR MASSON, LIBRAIRE,
PLACE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE.

1856.

JOURNAL

DE PHARMACIE

ET

DE CHIMIE.

IIIe SÉRIE. — TOME XXIX. ANNÉE 1856, 1re PARTIE.

Note sur une eau minérale du Frais-Vallon, près d'Alger, et sur l'emploi des eaux minérales de l'Algérie.

A trois kilomètres environ d'Alger, dans le premier des ravins qui s'embranchent sur le Frais-Vallon et remontent vers la Bouzaréah, on trouve, parmi plusieurs sources d'eau commune, une source distincte que son propriétaire a isolée, sans remonter cependant jusqu'au point d'émergence.

Cette eau laisse sur son passage un dépôt ocreux (1); elle est froide, limpide, non gazeuse, sans odeur et d'une saveur vive et fraîche, bien qu'on y distingue, en la buvant pour la première fois, un très-léger goût, *sui generis;* par l'usage, ce goût

(1) Cette eau a été visitée par une commission, qui compte au nombre de ses membres, M. Ville, chargé de faire connaître la topographie et la constitution géologique du sol, et M. Bertherand qui en suit attentivement l'administration chez plusieurs malades. Le concours d'hommes aussi compétents ne peut manquer d'éclairer complétement l'opinion sur l'eau du Frais-Vallon.

disparaît bientôt et l'eau devient très-agréable, au point d'être recherchée et préférée à toute autre.

Ce fait, qui s'explique par la composition de l'eau, semble, du prime abord, dû à une sorte de propriété spécifique que posséderait la source, de rafraîchir la bouche et de calmer la soif; cette sensation frappe, presque sans exception, tous ceux qui s'y désaltèrent.

Dans un litre d'eau, on trouve les sels suivants :

	gr.	
Chlorure de sodium	0,314	
Sulfate de soude	0,046	
Carbonate de soude	0,061	A l'état de bi-carbonate.
— de chaux	0,099	
— de magnésie	0,075	
— de protoxyde de fer	0,007	
Silicate de chaux (Si O, Ca O)	0,030	
Total	0,632	

Comme l'eau n'a pu être recueillie au point d'émergence, les gaz n'ont pas été analysés.

Le résidu provenant de l'évaporation de quarante litres d'eau ne contenait pas trace d'arsenic, de cuivre, ni d'iode.

A 50° environ, l'eau devient louche; au-dessus de cette température, elle se trouble encore davantage, et, par l'ébullition, elle donne un dépôt d'un blanc jaunâtre dans lequel les réactifs décèlent de suite la présence du fer; toutefois, en employant des appareils convenables, tels que des serpentins où circulerait de la vapeur d'eau, il serait facile de la rendre assez chaude pour des bains tièdes.

Par l'évaporation, la silice se précipite avec la chaux; les carbonates de chaux, de magnésie et de fer se précipitent aussi, restent les chlorure, sulfate et carbonate sodiques, dans la partie soluble. Il s'ensuit qu'en mettant à part toute discussion théorique sur le partage qui se fait, au sein d'une dissolution, entre les acides et les bases, le tableau précédent donne une idée assez exacte des réactions les plus saillantes de cette eau.

La décomposition de l'eau commence au sortir même de la source, ainsi que le témoigne le dépôt de matière ocracée qu'on y observe; ce dépôt, dans lequel je n'ai pu découvrir l'arsenic, contient du fer peroxydé.

L'eau conservée dans des bouteilles louchit au bout de deux ou trois jours; il ne tarde même pas à s'y former un dépôt ocreux, et ce phénomène s'observe dans les vases pleins et parfaitement clos aussi bien que dans les vases ouverts; mais sa marche est lente, et, au bout de huit jours, on retrouve encore dans l'eau les trois quarts du fer qu'elle contenait primitivement.

S'il est préférable de la boire à la source, on peut encore espérer d'en conserver les propriétés essentielles, sans affaiblissement prononcé, en la transportant et la conservant deux ou trois jours.

Parmi les principes chimiques que l'analyse indique dans cette eau, il en est deux éminemment actifs, le carbonate de soude et le carbonate de protoxyde de fer, l'un et l'autre à l'état de bicarbonate. Une seule de ces deux substances suffirait pour classer l'eau du Frais-Vallon parmi les eaux minérales.

Ces deux principes minéralisateurs sont en proportion très-faible, mais il est à remarquer que leurs effets ne se contrarient pas, ainsi qu'on l'observe souvent dans des eaux minérales qui jouissent pourtant d'une certaine célébrité; je citerai, par exemple, celles où le sulfate de chaux existe en même temps que le carbonate de fer, rend les eaux crues, lourdes, indigestes, et forme un véritable antagonisme qui annihile ou trouble l'efficacité du fer. Non-seulement ces deux principes de l'eau, carbonate alcalin et carbonate ferrugineux, s'associent parfaitement, mais ils se trouvent encore unis à d'autres principes qui concourent favorablement à leur action; ce sont des sels qu'on trouve dans la plupart des eaux ordinaires, et qui rendent précisément l'eau agréable, légère et digestive; ainsi les bicarbonates de chaux et de magnésie, le chlorure de sodium et le sulfate de soude. La proportion de ces derniers sels est telle qu'en retranchant le fer et l'alcali qui caractérisent la source et y introduisent de précieuses propriétés, cette eau resterait encore une des meilleures eaux potables.

Cet irréprochable ensemble des principes contenus dans l'eau en forme certainement le signe distinctif.

Le fer y existe à l'état de carbonate de protoxyde: c'est de toutes les préparations ferrugineuses, celle que les médecins

préfèrent ; c'est aussi la plus difficile à préparer artificiellement et à maintenir intacte.

Si le poids du fer y était double, la saveur de l'eau cesserait de devenir agréable par l'usage, s'il était cinq à six fois plus fort, la présence du métal se traduirait par une saveur d'encre, incommode, styptique, et, dans la plupart des cas d'administration, il faudrait diluer l'eau.

On ne doit pas oublier non plus que l'efficacité des eaux n'est pas du tout en rapport avec la quantité des principes qui s'y trouvent renfermés ; je me contenterai de citer les eaux des Pyrénées si célèbres, si actives, et qui ne contiennent pas généralement plus de deux à trois décigrammes de matières solides par litre.

Il y a encore nombre de cas pathologiques dans lesquels les petites doses doivent être préférées ; et, au total, l'usage bien entendu des eaux est toujours lent et progressif. Ce sont les exigences actuelles de la société et le besoin des affaires qui en ont fait régler et abréger la durée ; autrefois la plupart des eaux s'administraient avec moins de précipitation.

Dans le traitement de plusieurs maladies chroniques et affections lentes, l'eau du Frais-Vallon se substituera avantageusement à l'eau ordinaire ; l'on ne saurait croire quelle modification salutaire imprime à l'économie l'usage prolongé des eaux de ce genre. M. Ladevèze assure que les habitants de Saint-Galmier (lesquels usent d'une eau minérale qui n'est pas sans analogie avec celle du Frais-Vallon), ne sont jamais sujets à la gravelle, ni aux calculs urinaires, et sont rarement atteints de scrofules, de rachitis et d'engorgements chroniques des viscères abdominaux.

Cette eau du Frais-Vallon doit s'administrer comme celles de même nature, à la dose de quatre à six verres bus le matin à la source, ou bien puisés dans des vases dont la provision récente ne remontera pas à plus de deux ou trois jours.

Dans nombre de cas, les médecins prescriront en outre sa substitution complète à l'eau ordinaire, ou bien se borneront à l'une de ces deux indications.

Enfin, si l'installation le permettait, des bains tièdes, pris à

la source même, contribueraient beaucoup à l'efficacité du traitement.

Malgré la simplicité de ces indications, il faut cependant les choisir, les varier, les combiner, suivant la nature des maladies, et c'est un fait d'une habilité pratique qui est loin d'être commune. Rien de plus vrai que cet adage : *Les bons médecins font les bonnes eaux.*

En se laissant guider par l'analyse chimique, il est facile de prendre une idée générale des affections dans lesquelles cette eau rendra de bons services : il suffit d'ouvrir l'*Annuaire des eaux de la France*, qui se publie en ce moment par ordre du Ministre de l'agriculture et des travaux publics, et avec le concours des hommes spéciaux les plus éminents.

Voici (page 357, 2e p.) quelques lignes qui résument très-bien l'action des eaux ferrugineuses :

« Elles conviennent principalement aux individus à fibre » molle et en général dans la plupart des affections du système » lymphatique; elles sont salutaires contre les engorgements » passifs du foie et de la rate, contre les fièvres intermittentes » rebelles contractées en Algérie, les diarrhées anciennes, les » hémorrhagies passives, la chlorose, etc. »

Ailleurs encore :

« Les eaux minérales sont une ressource précieuse dans les » affections lentes où il faut relever le ton des organes et donner » plus de plasticité au sang appauvri... Elles raniment les » fonctions trop languissantes des organes génitaux et remédient » aux congestions passives dont ils sont le siége; elles ramènent » au type normal la qualité du sang menstruel et dissipent parfois » la stérilité, si toutefois cet état n'est pas dû à un vice organique. » Les leucorrhées ou fleurs blanches qui se perpétuent » sans être accompagnées d'inflammation, cèdent ordinairement » à la boisson des eaux minérales et aux douches dans » le vagin faites avec ces mêmes eaux. Un grand nombre d'individus, » épuisés par des excès vénériens ou par des traitements » mercuriels mal dirigés, ont été rendus à la santé à » l'aide des eaux ferrugineuses utilisées en boisson et en bains. »

Mais l'eau du Frais-Vallon contient aussi du *bicarbonate de soude*, associé aux bicarbonates de magnésie et de chaux ; à ce

titre il convient d'augmenter encore ses attributions : son action médicatrice redouble d'efficacité dans les affections chroniques qui ont leur siége dans les viscères de l'abdomen et spécialement contre les engorgements du foie et de la rate ; *elle devient éminemment propre à combattre la gravelle et les phlegmasies chroniques des reins et de la vessie.*

Prise avec mesure, en remplacement de l'eau commune, elle formera une boisson hygiénique, rafraîchissante, très-salubre surtout pendant les chaleurs de l'été d'Afrique ; elle restaurera l'organisme sans l'irriter ; elle contribuera, sans secousses, à relever les organes digestifs, à rétablir l'équilibre des fonctions, et, sous ce rapport, elle rendra d'inappréciables services aux gens du monde, aux hommes d'affaires et à tous ceux en qui sévissent les fatigues de l'intelligence et les fatigues du plaisir.

Sans se laisser aller à une énumération trop longue et trop complaisante des vertus de cette eau, sans appeler de suite sur elle tous les avantages de la vogue et de la célébrité dont la médecine et l'expérience auraient cependant bien le droit de la doter un jour en l'envisageant au point de vue de ses applications les plus restreintes, il est permis de dire que, placée au voisinage d'Alger, à une distance de trois kilomètres environ, elle offre désormais à cette ville l'usage d'une source dont l'action hygiénique et thérapeutique est incontestable. C'est une richesse, ne fût-elle que locale, que toutes les villes ambitionnent et qui manquait à la première ville de l'Algérie (1).

Mais si l'on entre plus avant dans les considérations que suggère l'emploi des eaux minérales de l'Afrique ; si, à ce sujet, on se laisse entraîner par une pensée d'espérance et d'avenir, on reconnaît, à la découverte de cette eau, un caractère d'opportu-

---

(1) En France, les eaux ferrugineuses sont très-répandues ; elles doivent souvent l'importance et la valeur qu'elles ont acquises à la proximité des grandes villes. Je citerai celles qui me reviennent en mémoire : les eaux de Passy, près de Paris ; celles de Charbonnières, à deux lieues de Lyon ; Forges, aux environs de Rouen ; la Bonne-Fontaine de Metz ; et les eaux de Crèches qui, découvertes en 1848, aux environs de Mâcon, sont arrivées de suite à une vogue extraordinaire.

nité tout particulier ; il se pourrait même qu'avec une efficacité de second ordre, elle fût appelée à rendre un grand service à l'hydrologie minérale de la colonie.

Il convient de donner ici quelques explications.

On sait que l'Algérie possède un grand nombre d'eaux minérales ; que plusieurs offrent, sur leur emplacement même, des ruines de constructions qui dénotent l'importance d'anciens établissements, sans doute d'origine romaine. Plusieurs de ces sources sont encore en renom parmi les indigènes qui en usent à leur convenance, y dressent des tentes, et se contentent de ce mode de campement primitif qui ne serait guère du goût de nos malades et gênerait beaucoup la plupart des touristes.

Toutefois, guidée par ces indices, l'administration a fait les plus louables efforts pour ressusciter quelques-uns de ces établissements ; elle a voulu les approprier à nos besoins et pourvoir l'Algérie de bains minéraux, qui sont l'apanage ordinaire d'une société européenne, et qui, dans tous les cas, contribuent favorablement à la prospérité d'un pays.

L'administration n'a pas réussi ; son appel n'a pas été entendu ; mais il faut bien se garder d'en accuser la qualité des eaux minérales de l'Algérie ni de conclure contre leur usage.

La première indication qu'on a suivie, celle que les médecins eux-mêmes ont enseignée, a été toute simple et toute naturelle : on a cherché à remplacer les eaux minérales de France par celles qui existent en Afrique ; on a dirigé les malades militaires sur Hammam-Meskhoutin et sur Hammam-Rira, au lieu de les envoyer aux Pyrénées ou à Vichy.

La comparaison ne pouvait être favorable aux eaux d'Afrique.

On sait de quels éléments nombreux se compose l'efficacité assurée aux eaux minérales ; au premier rang figurent le confortable et les commodités de la vie ; les plaisirs mêmes y contribuent, ils sont habilement ménagés aux baigneurs dans chaque localité, qui en fait une étude, et pour qui la fréquentation des eaux est une spéculation réelle et une cause de prospérité. Enfin, toutes ces parties si diverses de la société, subitement rapprochées, dans une atmosphère pleine de liberté et de bien-être, y répandent une distraction à laquelle nul n'échappe ; qui favorise

certainement l'action thérapeutique, et facilite le retour à la santé.

Une eau peut acquérir subitement de la vogue et s'improviser en quelque sorte, au sein d'une grande société et d'un pays populeux comme la France, il a dû en être de même sur la côte africaine, à l'époque où les Romains l'avaient couverte d'une population compacte et y faisaient régner une civilisation avancée; mais, en vérité, il n'en est pas encore de même aujourd'hui pour l'Algérie, et la colonie a beaucoup de chemin à faire pour en arriver là.

Les eaux rivales de France, puisqu'on a eu la pensée de rivaliser, ont donc obtenu une préférence bien légitime; leur triomphe a été facile.

Mais ce qui manque aux eaux minérales de France, pourtant si riches et si variées, ce que rien au monde ne saurait leur donner, c'est un climat tempéré durant les mois de l'hiver. Dès que l'été finit, on les déserte : la fraîcheur des nuits, l'abondance des pluies en troublant les effets : septembre arrive et la saison est close.

Le médecin lui-même prescrit aux malades de partir; c'est en vain que la cure est heureusement entamée; le baigneur sent que le mal s'affaiblit graduellement, que les forces et la santé lui reviennent : il est à mi-chemin de la guérison; deux ou trois mois ancore d'usage couronneraient l'œuvre des eaux; mais comment faire jusqu'à l'été prochain? Il faut partir, la décision est inexorable. Il faut reprendre l'air, l'habitation, et, plus ou moins, les habitudes, le régime, les relations, les affaires, le travail, le plaisir et toute l'existence qui est, en quelque sorte, le foyer même où le mal a pris naissance. En un mot, on abandonne le remède et l'on retourne à la maladie.

Une lacune aussi considérable dans la thérapeutique des eaux n'a pas échappé à quelques observateurs; Lallemand, un des médecins les plus sagaces de notre époque, a contribué de tout son pouvoir à fonder au Vernet un établissement thermal dans lequel les malades continueraient l'usage des eaux, durant l'hiver. On a fait un essai pareil aux eaux d'Amélie-les-Bains. Les résultats qu'on y obtient sont généralement favo-

rables, mais ils ne sont pas décisifs. La faute en est au climat du Vernet et d'Amélie-les-Bains (1). Quoi qu'on y ait fait, les malades n'y échappent pas au froid : sans doute, c'est toujours un grand avantage pour un valétudinaire de remplacer un hiver du nord par un hiver du midi de la France; mais, qu'il y a loin de là à certaines contrées méridionales, voisines de la mer, et dans lesquelles règne, durant toute la période hivernale, une inaltérable douceur de température et d'atmosphère, Là, l'hiver n'existe pas, c'est évidemment là qu'on doit réaliser l'idée bienfaisante et logique de continuer la cure des eaux minérales, sous un climat tempéré ; entièrement exempt de neiges, de gelées et de frimas. Signaler ces contrées, c'est désigner l'Algérie, et plus particulièrement tout ce littoral délicieux où elle développe plaines et côteaux, entre l'Atlas et la Méditerranée. Dans aucune direction, on ne saurait se transporter plus rapidement au sud, pour échapper aux rigueurs de la saison. On laisse bien loin Nice, Hyères, et jusqu'aux dernières côtes de l'Espagne et de l'Italie. La transformation du climat est complète, et grâce à l'achèvement de nos grandes lignes ferrées, grâce à la vapeur, en trois jours on se rend à Alger des points les plus extrêmes de la France.

Sans doute, dès qu'on connaîtra mieux les avantages de cette situation, dès que la médecine et l'hygiène les auront proclamés, on aura l'ambition de n'en rien perdre : on demandera à l'Algérie de fournir des eaux thermales similaires aux principales de France; on y poursuivra, sans interruption, la guérison qu'un ciel humide et glacial venait paralyser (2).

L'Algérie sera en mesure de satisfaire aux vœux des malades

---

(1) Ces deux établissements sont situés dans le Roussillon, à huit lieues environ de Perpignan.

(2) Les Romains ont entrevu cette idée : ils avaient des piscines couvertes et remplies d'eau tiède pour l'hiver, et l'on fréquentait les thermes à Rome en toute saison. Mais chez eux l'hydrologie balnéaire était poussée à un degré de perfectionnement dont nous sommes encore bien éloignés. Il serait curieux de rechercher si leurs établissements d'Afrique n'avaient pas aussi une affectation spéciale et à quelle époque ils en faisaient plus particulièrement usage.

les plus exigeants que l'Europe lui aura légués ; la richesse et la variété de ses eaux minérales ne laissant rien à désirer. Ici des eaux alcalines, là des eaux salines, froides ou thermales, ailleurs des eaux gazeuses, ferrugineuses, sulfureuses. Cherchez un peu dans ces gorges délicieuses de l'Atlas, vous y trouverez les succursales de Barrèges, de Bagnères, de Vichy, de Plombières, de Spa, de Sedlitz, de Pullna ; débarquez à Alger, passez la Mitidja, et vous y êtes.

Il ne faudrait pas beaucoup d'imagination pour tracer autour de ces sources, sur des ruines romaines, à côté de la tente de l'Arabe et de l'Israélite aux costumes bibliques, un joli groupe de maisons parisiennes, dans le style d'Auteuil et de Neuilly. On encadrerait le tout de la végétation magique des Hespérides et de roches dignes du vieil Atlas. Mais ce sujet ne m'appartient pas : c'est le tableau de l'avenir.

Ce qui est, ce qui existe à l'état de fait bien acquis, c'est la source modeste qui se cache aux portes d'Alger, dans un de ces ravins toujours verts que le Frais-Vallon projette vers le mont Bouzaréah. Je n'ai pas à revenir sur sa composition et ses usages ; je me contenterai d'indiquer comment elle rentre dans le système d'application des eaux minérales de l'Algérie qui vient d'être esquissé.

Avec cette eau, pas de routes à frayer, pas d'établissements considérables à édifier, pas d'hospitalité à organiser pour les valétudinaires qui arrivent : Alger est à deux pas, et Alger suffit à tout ; c'est le gîte confortable et le foyer de distraction ; c'est une scène mouvante, animée, encore bien neuve pour la plupart, où se conservent toujours les principaux traits de la vie orientale ; Alger devient, et il le mérite, la première station des émigrants des eaux minérales.

L'eau du Frais-Vallon y verse le premier tribut des eaux salutaires d'Afrique ; elle s'applique, on l'a vu, à des maladies bien diverses et capables de fournir un premier contingent, malheureusement trop nombreux.

Alger donnera, durant les mois les plus hostiles de l'hiver, son atmosphère pure et son ciel toujours tempéré ; une eau bienfaisante y joindra ses effets, et les malades conserveront, comme aux meilleurs jours des bains de France, cette alliance parfaite,

cette association puissante de l'air et de l'eau, double source, source éternelle où se retrempent les forces et la santé.

Laboratoire central d'analyses chimiques d'Alger. E. MILLON.

Du molybdate d'ammoniaque comme réactif de l'acide phosphorique et de l'acide arsénique.

Par A. BÉCHAMP, professeur adjoint à l'École supérieure de Pharmacie de Strasbourg.

Le molybdate d'ammoniaque a été proposé par MM. Svanberg et Struve (1), comme le réactif le plus sensible et le plus caractéristique de l'acide phosphorique ordinaire, et tous les traités d'analyse publiés depuis ont enregistré cette découverte.

L'acide arsénique déjà isomorphe avec l'acide phosphorique possède en même temps la plupart, je dirai presque toutes les propriétés analytiques et caractéristiques de celui-ci, de sorte que si l'acide arsénique était moins facilement réductible en acide arsénieux, en arsenic et en sulfure d'arsenic, il serait presque impossible de les distinguer sinon de les séparer. Cette grande ressemblance m'avait déjà frappé comme elle a frappé tous les chimistes. Or, en faisant une leçon d'analyse sur ces acides, j'ai répété l'expérience de MM. Svanberg et Struve et je me suis assuré que l'acide arsénique partage encore cette propriété avec l'acide phosphorique, c'est-à-dire la propriété de précipiter le molybdate d'ammoniaque en jaune sous l'influence d'un léger excès d'acide nitrique et de la chaleur.

Comme la réussite de l'expérience dépend beaucoup, dans les deux cas, de la concentration des liqueurs, je dois dire que je me suis servi d'une dissolution saturée à froid du molybdate d'ammoniaque auquel M. Delffs (2) attribue la formule $(MoO^3)^2 H^4AzO, HO$. Le sel était parfaitement cristallisé en prismes rhomboïdaux obliques. Or, si pour fixer les idées, on ajoute

---

(1) *Journ. für prakt. Chem.*, t. XLIV, p. 257.
(2) *Ann. de Poggend.*, t. LXXXV, p. 450.

dans 2 ou 3 centimètres cubes de cette dissolution, 15 à 18 gouttes d'acide nitrique ordinaire et que l'on porte à l'ébullition, la liqueur ne se trouble pas du tout; si ensuite on y ajoute quelques gouttes d'une dissolution étendue d'acide phosphorique ou d'un phosphate, la liqueur jaunit, et en faisant bouillir de nouveau, le précipité jaune apparaît: il apparaît également tout semblable, si l'on y ajoute quelques gouttes d'une dissolution assez étendue d'acide arsénique ou d'un arséniate. Il faudra, par conséquent, lorsqu'on voudra s'assurer de la présence de l'acide phosphorique par le molybdate d'ammoniaque, s'assurer en même temps, à l'aide de l'appareil de Marsh, de l'absence de l'acide arsénique.

Mais il y a plus: dans certaines circonstances, l'acide nitrique parfaitement pur peut produire un précipité jauni, pareil à celui que fournissent l'acide phosphorique et l'acide arsénique. Par exemple, si dans l'expérience que je viens de citer, au lieu d'ajouter de suite 15 à 18 gouttes d'acide nitrique, on n'en ajoute que 3 ou 4 et qu'on fasse bouillir, un précipité jaune apparaît quelquefois, et ce précipité ne se redissout plus dans l'acide nitrique ajouté même en grand excès.

C'est parce que le molybdate d'ammoniaque est appliqué surtout à la recherche de petites quantités d'acide phosphorique, dans les analyses d'eaux minérales, par exemple, que j'ai cru devoir prémunir les chimistes et faire cette petite communication.

Notice sur la production de l'acide borique en Toscane.

Par M. A. Péchiney-Rangot.

(suite et fin.)

Avant d'entrer dans les détails sur les appareils évaporatoires, jetons un coup d'œil sur les eaux des vasques. Ces eaux, en moyenne, contiennent 0,3 pour 100 d'acide borique, et si nous comparons cette pauvreté des liquides avec une fabrication journalière de 4000 kilogrammes, obtenus de leur évaporation,

nous voyons que la quantité d'eau évaporée dans les neuf fabriques formant l'ensemble de l'établissement boracique, s'élève au chiffre énorme de 1,330,000 kilogrammes par jour. D'après ces chiffres, on comprend facilement que c'est grâce à l'heureuse idée de l'application de la vapeur même des soffioni au chauffage des appareils évaporatoires, qu'est dû l'essor qu'a pris la fabrication de l'acide borique, dans des localités principalement où le bois est très-rare, et où ne se rencontrent, ou mieux n'a encore été découverte, aucune sorte de combustible fossile.

C'est donc, comme nous venons de le dire, la vapeur même des soffioni qui est utilisée au chauffage des chaudières. Dans le principe, on couvrait des vapeurs à Vespajo suivant le mode que nous avons déjà exposé, et la vapeur, à défaut d'autre issue passait dans la galerie en maçonnerie telle que nous l'avons indiquée plus haut, et arrivait ainsi sous la chaudière à laquelle elle était distinée.

Un inconvénient existait dans ce système; c'est que chaque fois qu'un soffione était appliqué au chauffage, il n'était nullement utilisé comme producteur d'acide borique. Dans le but d'éviter cette perte, on établit ce que l'on nomme les *lagoni couverts*. Supposons un lagone ordinaire sur les murs duquel on aura établi une voûte, et un conduit partant de cette voûte pour diriger la vapeur vers son lieu de destination, et nous aurons une idée exacte d'un lagone couvert.

Le mode de construction est d'abord exactement celui des lagoni ordinaires, sauf que les murs qui sont destinés à supporter la voûte, sont de grosseur beaucoup plus forte; on leur donne 1 mètre au moins de largeur. A ces murs se trouvent réservées deux ouvertures, l'une supérieure pour faire entrer le liquide dans le lagone, et l'autre inférieure pour le vider : une troisième encore y est ménagée pour y faire passer une cheminée en bois, inclinée presque horizontalement, et qui sert à conduire la vapeur en dehors des murs du lagone. De plus, ce mur offre au-dessus des fondations une solution de continuité qui est destinée à servir de porte d'entrée dans le lagone, pour tout le temps de la construction de la voûte. Tout étant établi comme nous venons de le dire, on place sur les murs un écha-

faudage en bois, ayant la forme de la voûte que l'on veut établir, et on exécute la maçonnerie comme dans les travaux ordinaires.

Cette voûte est percée de deux ouvertures : l'une sur le 1/3 de sa hauteur, et à laquelle vient se joindre la galerie en maçonnerie qui conduit la vapeur à son point de destination, et l'autre au sommet même de la voûte et susceptible de pouvoir être fermée hermétiquement à l'aide d'une seule pierre enduite de mortier. Dans le courant de la construction de la voûte, le conduit destiné à la vapeur, déjà préalablement établi, a été relié à cette voûte.

Le travail en étant arrivé à ce point, de l'intérieur on enlève la charpente, puis la cheminée; et de l'extérieur, on mure, et la porte qui avait été ménagée pour les besoins du travail, et l'ouverture par laquelle la cheminée de bois conduisait la vapeur au dehors. Cette dernière sort alors par l'ouverture laissée à la partie supérieure, et il suffit de la fermer comme nous l'avons indiqué plus haut, pour que la vapeur se précipite immédiatement dans le conduit qui lui a été destiné.

Cette heureuse innovation a fourni le moyen d'utiliser la vapeur des soffioni à deux fins : 1° à fournir de l'acide, de la même manière qu'en les transformant en lagoni ordinaires; 2° à chauffer les chaudières d'évaporation. Ils offrent encore un autre avantage, c'est que la vapeur du soffione s'y trouvant gênée pour ainsi dire, y abandonne plus complétement l'acide qu'elle contient.

Maintenant, que nous savons comment s'obtient l'eau des vasques destinée à alimenter les chaudières, passons à la description de ces dernières.

Les anciens appareils évaporatoires étaient formés de 14 chaudières de plomb de 2m,90 à 3 mèt. en carré sur 0m,35 de profondeur et supportées par de forts chevrons en bois au-dessus d'une maçonnerie en gradins disposée sous forme de galerie basse dans laquelle circulait la vapeur. Toutes les chaudières pouvaient, à l'aide de siphons, se vider successivement les unes dans les autres. Les plus élevées recevaient l'eau des vasques mêmes; on en remplissait les six premières chaudières; quand le liquide était suffisamment réduit, on vidait les chaudières qu'il occupait pour en remplir les quatre suivantes; de là, il

passait dans les trois avant-dernières, d'où enfin on le décantait dans la dernière ; là, on laissait concentrer le liquide jusqu'à ce qu'il se formât une pellicule à sa surface. Alors, à l'aide d'un siphon on le faisait passer dans un conduit qui le menait aux cristallisoirs.

Ce système de chaudières employé encore il y a peu d'années, a été complétement délaissé pour être remplacé par un autre qui donne des résultats plus satisfaisants.

Les chaudières adoptées actuellement consistent en une immense nappe de plomb légèrement inclinée (1), ayant une longueur de 85 mètres au moins sur 2 mètres de large, et présentant des ondulations formées de 55 en 55 centimètres par un pli donné à la surface même du plomb. Ces chaudières, dites à cannelures, sont supportées par des chevrons en bois au-dessus d'une galerie ou fosse en maçonnerie, dans la longueur de laquelle circule la vapeur fournie par un lagone couvert. A leur extrémité inférieure se trouve placée une chaudière ayant une profondeur de $0^{m},35$ sur $4^{m},25$ de long et $2^{m},00$ de large. Chauffée également par la vapeur d'un soffione, cette chaudière sert de réservoir à l'eau concentrée à cristallisation que fournit régulièrement la chaudière à cannelures qui s'y déverse. Dans cette dernière, l'eau de la vasque se déverse toujours uniformément et de telle manière que le liquide ne passe que goutte à goutte dans le réservoir-chaudière qui se trouve à son extrémité inférieure.

C'est dans le but d'avoir une distribution régulière d'eau dans les chaudières, qu'on adopte pour les vasques les dimensions que nous avons données en décrivant ces dernières : aussi grandes que possible en superficie, sur le moins de hauteur possible, afin d'éviter une variation rapide dans la hauteur du niveau de l'eau, à mesure qu'elle se déverse dans la chaudière.

Ainsi, en deux mots nous pouvons établir la théorie de ce système évaporatoire : à l'extrémité supérieure de la chaudière, il arrive continuellement un filet d'eau des vasques, filet assez fort, et mesuré de telle manière que ce liquide soit presque évaporé avant d'atteindre l'extrémité inférieure, et qu'il n'en passe que

(1) L'inclinaison en est ordinairement de 1 sur 15.

goutte à goutte dans le réservoir-chaudière, de sorte enfin, que ce dernier ne reçoive que du liquide prêt à être mis à cristalliser.

Le moyen de construction de ces chaudières est assez simple : une fois établie la galerie en maçonnerie dans laquelle doit circuler la vapeur destinée à fournir la chaleur nécessaire pour l'évaporation, on scelle au-dessus des chevrons transversaux destinés à supporter des traverses longitudinales assez rapprochées ; en travers, sur ces dernières, on fixe à l'aide de forts clous, d'autres traverses demi-rondes qui correspondent aux cannelures. On étend alors sur cette sorte de treillis en bois, une lame de plomb laminé de 4 millim. environ d'épaisseur, et à l'aide de maillets on le fait s'appliquer exactement sur les traverses de manière à dessiner les cannelures. Quand cette feuille est étendue, on en soude une seconde à l'aide de la soudure ordinaire des plombiers ; et on l'étend de la même manière que la première; quand les feuilles sont ainsi étendues, on redresse les bords qui ont 0m.,25 environ de hauteur.

On se rendra facilement compte de l'utilité de ces cannelures, en se reportant à l'idée théorique qui a conduit à la construction de ce nouveau genre de système évaporatoire. Le but qu'on se proposait était de faire courir une très-mince surface d'eau sur ces lames de plomb. Or, pratiquement, en raison de l'impossibilité d'arriver à avoir cette immense surface métallique assez plane et horizontale pour que l'eau en y courant la couvrît en tous points, cette idée ne pouvait se réaliser exactement. Toutefois on s'en est rapproché autant que possible en donnant à la surface de plomb des ondulations de manière à la morceler en un grand nombre de petites surfaces qui, prises isolément, sont suffisamment planes pour être toujours totalement recouvertes par le liquide, d'autant plus que les cannelures, de la hauteur desquelles dépend celle de l'eau dans les ondulations, sont élevées de 0m.,05 environ au-dessus de la surface de ces dernières.

La consommation d'eau de ces chaudières est excessivement grande; un de ces appareils de 85 mètres de long sur 2 de large, évapore jusqu'à 20,000 litres d'eau par jour (soit vingt-quatre heures). Quand elles sont neuves, l'évaporation y est beaucoup plus considérable que quand elles ont servi déjà un certain

espace de temps, en raison d'un dépôt de sulfate de chaux qui s'attache au plomb même, en y formant une couverte très-adhérente, souvent de l'épaisseur d'un doigt, d'une compacité et d'une dureté considérables. La quantité en est telle que tous les deux ou trois mois, il est indispensable de battre ces chaudières avec des maillets en bois, et ensuite les râcler avec des espèces de grattoirs pour enlever cette couche de sulfate de chaux, qui nuit énormément à la transmission de la chaleur de la chaudière au liquide. Par suite de ce battage, les chaudières se cassent et se trouent si facilement qu'il est nécessaire de les changer presque tous les trois ans, ce qui constitue une dépense fort considérable; le plomb provenant de la destruction des vieilles chaudières est refondu et coulé en feuilles dans les fabriques mêmes d'acide borique et employé à la construction de nouveaux appareils évaporatoires.

Outre le dépôt de sulfate de chaux compacte, il s'en forme encore un autre de la même substance, mais non agrégée, qui se réunit en grande quantité sous forme de poudre cristalline au fond de la chaudière, et qui nuit encore énormément à la transmission de la chaleur; c'est pour cette cause, qu'il faut balayer les chaudières chaque jour, afin d'enlever ce *tartre* pulvérulent.

La chaleur du liquide dans les chaudières est de 68 à 75° environ, suivant la quantité de tartre qui tapisse la surface du plomb. Cette température peu élevée offre l'avantage d'éviter une perte en acide borique, laquelle serait certainement notable si l'évaporation se faisait à une température plus élevée, au point de l'ébullition par exemple.

On dispose ordinairement plusieurs chaudières qu'on réunit parallèlement, et cet assemblage de plusieurs de ces appareils évaporatoires constitue ce qu'on appelle un *fourneau*. Chaque fourneau a ses vasques pour la clarification du liquide à évaporer, et son cristallisoir séparés.

Nous savons déjà ce que sont les vasques; quant aux cristallisoirs, c'est la réunion d'un nombre plus ou moins grand de cuves en bois légèrement coniques de 0m.,90 environ de hauteur sur un diamètre moyen de 0m.,75. Elles sont percées, au fond, d'un trou que l'on bouche avant de les remplir à l'aide

d'une bonde en bois ayant une longueur telle qu'elle apparaisse au-dessus du niveau du liquide quand la cuve est remplie. Après quatre jours de séjour du liquide mis à cristalliser dans ces cuves, on les débouche et l'eau mère s'écoule par des rigoles auxquelles correspondent exactement les trous du fond de ces mêmes cuves, et de là se rend dans une sorte de petit puits bien maçonné et établi dans l'angle le plus bas du lieu où sont réunies les cuves à cristallisation. De là, l'eau mère est envoyée dans les chaudières à l'aide d'une pompe en bois, dans laquelle on évite la présence de pièces métalliques qui se détérioreraient avec une très-grande rapidité dès qu'elles se trouveraient en contact avec les liquides à élever, liquides souvent notablement acidulés par l'acide sulfurique.

Le travail des chaudières est de toute régularité. Le matin, les ouvriers en commencent le balayage au sommet, et envoient petit à petit, d'une cannelure dans une autre, le liquide en avant ainsi que le sulfate de chaux pulvérulent qui se trouve au fond. De cette manière celui-ci se réunit, et quand il se trouve en assez grande quantité, on l'enlève de la chaudière avec des écopes en bois, pour le placer dans de petites cuves en bois qui se trouvent sur les côtés des chaudières ; là, on laisse ce liquide boueux se clarifier, et le lendemain on le décante dans la chaudière. (A mesure que le balayage se poursuit de haut en bas de la chaudière, les cannelures ou ondulations que l'ouvrier laisse vides en arrière de lui, se remplissent immédiatement de l'eau clarifiée qu'on y fait venir de la vasque.) Quand tout le liquide de la chaudière est réuni dans les dernières cannelures inférieures, on l'y laisse séjourner de manière qu'il arrive au point de concentration convenable, et alors, toujours en balayant on l'envoie dans le réservoir-chaudière, appelé généralement *chaudière à sel*. Là, le liquide se clarifie définitivement, et, à l'aide d'un siphon, on le fait passer dans un conduit en briques qui le mène dans le cristallisoir où on le distribue dans les cuves vides. Quand la chaudière à sel est vidée presque complétement, on désamorce le siphon ; et on finit d'enlever le liquide restant tout souillé de sulfate de chaux, pour le mettre à clarifier dans une cuve à proximité d'où il est ensuite décanté dans la même chaudière.

Cette opération d'envoyer l'eau portée à cristallisation, de la chaudière à sel dans le cristallisoir, porte le nom de *scaldajata*. Une fois la scaldajata faite, on vide les cuves du cristallisoir qui datent de quatre jours de refroidissement, et le liquide est pompé immédiatement dans la chaudière d'évaporation, vers le milieu de sa longueur. On règle alors définitivement la quantité d'eau qui doit venir régulièrement dans la chaudière, et on continue à l'alimenter de la sorte jusqu'à une certaine heure de la nuit, qui se trouve varier, et suivant l'heure à laquelle le balayage du matin doit commencer, et suivant le pouvoir évaporatoire de la chaudière, lequel dépend, comme nous l'avons déjà vu, de l'épaisseur plus ou moins grande de sulfate de chaux incrustant dont elle est tapissée, et d'une foule de circonstances atmosphériques fort bien connues des ouvriers. En somme, on cesse de laisser venir l'eau de la vasque dans la chaudière, à une heure telle que le matin, au commencement du balayage, on y trouve le moins d'eau possible, qu'on puisse rapidement faire passer dans la chaudière à sel et de là dans le cristallisoir.

L'acide borique se recueille dans le cristallisoir d'une manière très-simple. On détache à l'aide d'une écope en bois l'acide qui tapisse les parois et le fond des cuves qui ont été vidées, et on le met dans des paniers d'osier, où on le tasse afin de le débarrasser autant que possible de l'eau qu'il pourrait retenir interposée. Après l'avoir laissé égoutter plusieurs heures, on le porte sur les séchoirs, formés de planchers carrelés ou revêtus de briques, disposées sur des galeries en maçonnerie, dans la longueur desquelles circule la vapeur, provenant d'un soffione. Là on le remue plusieurs fois à l'aide de pelles ou de rateaux; puis, quand il est sec, on le transporte au magasin central.

Dans ce magasin, on réunit en un tas commun l'acide fourni dans l'espace d'une semaine par toutes les fabriques. Cette précaution est observée dans le but d'avoir un produit d'une nature unique, à cause des différences souvent très-notables qui existent entre les acides des diverses fabriques : certaines en effet, fournissent de l'acide à 5 pour 100 d'impureté, tandis que d'autres en donnent qui en contiennent jusqu'à 25 pour 100 et quelquefois plus.

Ces différences dans le degré d'impureté des acides des diverses

fabriques, résultent principalement des diversités existant dans la nature des terrains de leurs localités.

L'analyse du mélange de l'acide des diverses fabriques donne en moyenne les nombres suivants :

Acide borique cristallisé.	84,00
Sulfate double d'ammon. et de magnés. } Alun. . . . . }	10,50
Eau hygrométrique..	2,50
Sulfate de chaux et matières insolubles.	2,50
Acide sulf. libre, matière organique. . . .	0,50
	100,00

L'impureté de l'acide borique, en outre de la formation de sulfate d'ammoniaque dans l'évaporation des liquides, doit être attribuée aux efflorescences qui tapissent le terrain à l'entour des lagoni. En effet quand de l'eau accidentelle, la pluie ou la rosée par exemple, vient à dissoudre ces efflorescences, le liquide filtre avec une grande facilité à travers ces terrains poreux jusque dans les lagoni. Du reste nous trouvons, dans l'impureté de l'acide tous les principes des efflorescences. Outre cette analogie, pour lever le moindre doute à cet égard, il nous suffira d'exposer les observations suivantes. Nous avons déjà expliqué la formation des efflorescences, et lui avons attribué comme cause primitive la présence de l'acide sulfhydrique dans la vapeur des soffioni. En outre, nous avons attribué la formation de ce gaz à la décomposition de sulfure de fer par la vapeur d'eau, qui, du reste, entraîne toujours avec elle une certaine quantité de ce sulfure de fer qu'elle a désagrégé en raison de sa force mécanique, plus un peu d'oxyde de fer provenant de la décomposition du sulfure. De là, quand dans une fabrique on remarque que les boues des lagoni ne contiennent que fort peu de sulfure de fer, on peut, *à priori*, en déduire que les soffioni doivent être accompagnés d'une quantité très-minime seulement d'hydrogène sulfuré et que par conséquent les terrains de cette localité doivent être presque dépourvus des efflorescences salines qui se rencontrent en si grande quantité dans d'autres fabriques. Et, comme dernière conséquence, puisque nous considérons les matériaux des efflorescences comme cause majeure de l'impureté de l'acide, nous

pourrions encore déduire, de l'absence du sulfure de fer dans les boues des lagoni d'une fabrique, qu'elle doit produire de l'acide borique plus pur que d'autres. C'est ce que nous vérifions en comparant deux fabriques presque contiguës, Lustignano et Serrazzano. Dans la première, du sulfure de fer dans quelques lagoni seulement; fort peu d'hydrogène sulfuré dans la localité; fort peu d'efflorescences : impureté moyenne de l'acide, 5,5 pour 100.

A Serrazzano, au contraire, grande quantité de sulfure de fer dans les lagoni; beaucoup d'hydrogène sulfuré; efflorescences excessivement considérables : impureté moyenne de l'acide 25 pour 100.

Un problème qui existe depuis longtemps, est le suivant : trouver un moyen de saturer davantage d'acide borique, l'eau des lagoni.

Si nous examinons la marche qu'y suit la saturation de ces liquides en acide borique, nous voyons qu'elle se rapproche d'une progression décroissante très-bien suivie : c'est-à-dire que, dans la première heure de son séjour dans le lagone, l'eau y dissout une certaine quantité d'acide borique, pour n'en acquérir dans l'heure suivante qu'une quantité moindre, et ainsi de suite. Ce fait s'explique facilement : l'eau des lagoni est toujours en ébullition, et l'acide borique est entraîné par la vapeur d'eau, et plus le liquide acquiert en saturation, plus aussi augmente sa déperdition en acide par le fait de l'ébullition; et, il arrive un moment où le gain et la perte qu'éprouve ce liquide par le fait, d'un côté de la condensation de l'acide contenu dans la vapeur du soffione, et d'un autre, de l'entraînement de ce même acide par la vapeur que le lagone en ébullition laisse dégager continuellement, se balancent. Alors le titre de l'eau du lagone reste stationnaire; sa richesse en acide borique n'augmente plus; c'est ce qui arrive ordinairement quand le liquide en contient de 0,5 à 0,6 pour 100.

Nous avons une preuve évidente de la déperdition en acide borique, qu'éprouvent, simultanément avec leur saturation incomplète, les liquides des lagoni, dans la petite expérience suivante. Un vase de couleur foncée et vide fut placé le soir sur une petite proéminence très à proximité de plusieurs la-

goni : le lendemain, ce vase contenait quelque peu de liquide provenant de la condensation de la vapeur, et qui sous l'influence de la fraîcheur de la nuit y était tombé sous forme de rosée. Ce liquide évaporé lentement nous a donné un résidu, très-minime, il est vrai, d'acide borique.

Cela étant, une idée se présente tout d'abord à l'esprit ; ce serait de condenser entièrement la vapeur ; et on y arriverait facilement en faisant passer cette vapeur dans des tubes refroidis. Il est évident que tout l'acide borique se trouverait condensé en même temps ; il le serait, il est vrai, mais dans une quantité de liquide excessivement grande, ce qui nécessiterait, pour l'en extraire, un nombre immense d'appareils évaporatoires.

On pourrait encore, sans recourir à cette dernière idée, recueillir une plus grande quantité d'acide borique que celle que fournit la fabrication actuelle, en renouvelant beaucoup plus souvent le liquide dans les lagoni, puisque dans le commencement du temps qu'il y séjourne, il acquiert incomparablement plus que dans la suite. On arriverait ainsi à un chiffre de production plus élevé, mais il faudrait toujours augmenter énormément le nombre des chaudières. Donc, plus augmentera le nombre d'appareils évaporatoires, quel que soit celui des lagoni appelé à leur fournir le liquide à évaporer, plus s'accroîtra la production. Toutefois faisons remarquer, en passant, que nous augmenterons aussi l'impureté de l'acide. Car, les chaudières étant plus nombreuses, les surfaces évaporatoires se trouveront augmentées ; or, nous avons déjà dit que c'est du contact de ces dernières avec l'air que provient une partie du sulfate d'ammoniaque qui souille l'acide borique commercial ; la quantité de cette impureté saline subira donc un accroissement notable.

Et, bien que leur chauffage ne coûte absolument rien, les chaudières ne laissent pas que de devenir excessivement dispendieuses, en raison de la somme énorme de métal qu'il faut y consacrer (dans une chaudière des dimensions ordinaires que nous avons déjà indiquées, il entre pour une valeur de plomb de 13 à 14,000 francs), et ensuite des travaux de terrassement que nécessite son emplacement dans ces terrains coupés de sinuosités profondes divisant de nombreux monticules, terrains tellement désagrégés qu'il faut, lorsqu'il s'agit d'en rendre la plus

petite portion stable, (et c'est le cas chaque fois qu'on établit une chaudière), l'assujettir par de très-forts murs en éperon, ou autres travaux de maçonnerie excessivement dispendieux; sans compter encore la transformation d'un lagone ordinaire en lagone couvert pour fournir la vapeur de chauffage, et le renouvellement tous les trois ans de la chaudière même, ce qui entraîne toujours une perte assez grande de plomb.

Le système de fabrication actuelle est établi de manière à occuper un juste milieu entre les avantages et les inconvénients que nous venons de signaler; à savoir, d'un côté augmentation de production, et d'un autre, multiplication d'un matériel déjà fort considérable et accroissement de l'impureté du produit.

On évapore, comme nous l'avons vu, l'eau des lagoni contenant 0,3 pour 100 d'acide, bien qu'en l'y laissant séjourner elle puisse atteindre une richesse presque double. Une seule fabrique, celle de Lustignano, où en raison des difficultés immenses qu'offre à l'établissement de chaudières plus nombreuses que celles existantes, sa position physique excessivement mauvaise, au milieu d'un torrent pour ainsi dire, on évapore un liquide d'une richesse en acide borique de 0,5 pour 100 environ.

Un moyen d'arriver à un certain accroissement de fabrication, sans multiplier le nombre des chaudières, serait le suivant: nous avons déjà signalé que le liquide provenant de la condensation d'une partie de la vapeur qui est employée au chauffage des appareils évaporatoires et des séchoirs, contient un peu d'acide borique. La quantité de ces liquides est excessivement considérable; elle est, pour chacune des neuf fabriques, de beaucoup supérieure à celle qui est nécessaire à l'alimentation des lagoni. Or, au lieu de remplir ces derniers d'eau douce, ne pourrait-on pas avec avantage remplacer celle-ci par les eaux de condensation? Ce liquide, en effet, renferme toujours de 0,075 à 0,100 pour 100 d'acide borique, c'est-à-dire du quart au tiers de la quantité qu'en contient l'eau qui alimente généralement les chaudières.

La mise à exécution de cette idée n'offrirait pas de grandes difficultés. Les fabriques sont toutes établies sur le versant de petites collines, et tous les liquides perdus en en descendant, tendent à se réunir en un ruisseau commun. On pourrait, au

point où il s'en trouve une quantité suffisante, établir une pompe aspirante et foulante, qui remonterait ce liquide dans le grand réservoir d'eau douce, existant toujours au-dessus de la fabrique.

Nous n'oserions trop nous prononcer sur l'augmentation qu'en éprouverait le chiffre de fabrication; mais, bien que la quantité d'acide borique contenu dans ces liquides de condensation soit minime, il est difficile de douter, qu'en en faisant l'emploi que nous avons indiqué, on n'arrive pas à un résultat sensible, surtout si l'on se rappelle que l'établissement boracique évapore journellement 1,330,000 kilogrammes d'eau.

Sur les hydrates d'essence de térébenthine.

Par M. Berthelot.

L'essence de térébenthine possède la propriété de s'unir aux éléments de l'eau de façon à former un hydrate cristallisé. Ce composé se produit spontanément dans les essences humides; on peut souvent le mettre en évidence, soit par cristallisation, en refroidissant fortement ces liquides; soit par sublimation, en les soumettant à l'action prolongée d'une température de 50°; soit par distillation, en recueillant séparément les portions volatiles à un certain moment de l'expérience. Geoffroy, puis Cluzel, Büchner et Hafner, MM. Boissenot et Persoz ont examiné l'hydrate obtenu accidentellement dans les conditions qui précèdent; sa proportion est toujours très-faible. MM. Blanchet et Sell, Dumas et Péligot en ont fait l'analyse, déterminé la formule et les propriétés (1). Quelques années après, M. Wig-

(1) Blanchet et Sell, *Journ. de pharm.*, 2e série, t. XX, p. 228 (1834). — Dumas et Péligot, *Ann. de phys. et de chim.*, 2e série, t. LVII, p. 334 (1834). — L'hydrate analysé par les premiers savants répond à la formule $C^{20}H^{16}, 4HO$; par les deuxièmes à la formule $C^{20}H^{16}, 6HO$. C'est le même corps, avec ou sans eau de cristallisation, comme l'a prouvé l'étude de l'hydrate préparé par Wiggers.

gers (1) a découvert un procédé très-simple pour préparer à volonté cet hydrate; il suffit d'abandonner l'essence avec un mélange d'acide nitrique et d'alcool : des cristaux d'hydrate s'y forment en abondance au bout de quelques jours. MM. Wiggers, Deville et List (2) ont étudié avec détails la composition, les propriétés et les réactions de cette substance ; ils ont reconnu qu'elle peut former un bichlorhydrate analogue à celui de l'essence de citron (et de térébenthine) et un nouvel hydrate liquide (terpinol).

Dans le cours des recherches que j'avais entreprises il y a quelques années sur l'essence de térébenthine, j'ai fait sur les hydrates de cette essence un certain nombre d'expériences; elles présentent plus d'un phénomène curieux au point de vue des actions moléculaires. J'en vais donner ici le résumé.

Ces expériences sont relatives : 1° à la formation de l'hydrate cristallisé; 2° à deux nouveaux hydrates liquides; 3° aux rapports de transformation qui existent entre l'hydrate cristallisé, le bichlorhydrate et le monohydrate (3).

I. *Formation de l'hydrate cristallisé.*

1. On obtient cet hydrate rapidement et en abondance en abandonnant dans des assiettes 4 volumes d'essence récemment distillée, 3 volumes d'alcool et 1 volume d'acide nitrique. — Ces proportions sont celles indiquées par M. Deville; l'avantage qu'elles présentent sur celles de M. Wiggers (4 vol. essence; 1 vol. acide nitrique; 1/2 vol. alcool) résulte immédiatement des nombres suivants :

100 parties d'essence de térébenthine ont fourni à M. Wiggers au maximum.	8,3 hydrate.
100 parties d'essence de templine ont fourni à M. Flückiger, qui emploie les mêmes proportions.	15,0 hydrate.
Or M. Deville avait obtenu avec 100 parties d'essence de térébenthine, environ.	30 hydrate.

(1) Wiggers, *Ann. der chem. und pharm.*, t. XXIII, p. 358 et t. LVII, p. 247.

(2) Deville, *Ann. de phys. et de chim.*, 3e série, t. XXVII, p. 80. — List, *Ann. der chem. und pharm.*, t. LXVII, p. 362.

(3) Terpinol de M. List.

et voici les rendements maximum que j'ai observés :

100 parties d'essence française ont donné
en 3 mois. . . . . 27,0 ; en 2 ans, 40,0 hydrate
100 parties d'essence américaine ont donné
en 2 mois jusqu'à. . . . . 45,4 hydrate

Ces rendements varient un peu ; mais dans tous les cas la proportion d'alcool indiquée par M. Wiggers est insuffisante. Cette proportion ne doit point d'ailleurs être exagérée, non plus que celle de l'acide nitrique. Ce dernier peut être étendu de son volume d'eau, sans que les cristaux cessent de se former ; mais si l'on y ajoute 4 volumes d'eau, la production des cristaux est extrêmement diminuée et ralentie.

La forme des vases n'est pas indifférente ; elle influe principalement sur la formation rapide de l'hydrate ; dans des vases étroits et profonds, cette formation est lente et dure des années ; au contraire, dans des vases à fond plat et à large surface, les cristaux apparaissent souvent au bout de quarante-huit heures, d'une semaine au plus ; au bout de quelques semaines leur formation est terminée.

Quant à l'influence de la lumière solaire et à quelques autres qui ont été signalées, mes observations me portent à les regarder comme purement accidentelles.

2. Quel est le rôle que jouent dans la formation de l'hydrate l'acide et l'alcool employés ? Les divers savants qui ont étudié cette formation l'attribuent à une action de contact exercée par l'acide nitrique ; l'alcool joue simplement le rôle de dissolvant commun. Mes expériences confirment cette manière de voir.

En effet l'alcool peut être remplacé par tout liquide susceptible de dissoudre à la fois l'essence et l'acide (esprit de bois, acétone (1), éther acétique, éther, acide butyrique), ou même l'essence seule (benzine, alcool amylique) (2). Bien plus, on peut supprimer tout à fait l'alcool : les cristaux se sont montrés au bout de quinze jours dans ce dernier cas, et j'en ai obtenu 8,7 pour 100.

(1) L'acétone a produit le rendement le plus fort que j'aie observé avec l'essence française, 43 pour 100.

(2) Ces deux liquides abaissent le rendement à 8 pour 100.

3. Au contraire, l'acide nitrique joue un rôle essentiel. Aucun liquide ne peut le remplacer; si des traces de cristaux se manifestent parfois en employant d'autres substances, on ne saurait distinguer ce phénomène de leur formation spontanée au sein de l'essence humide (1); seul, l'éther nitrique, substitué au mélange d'alcool et d'acide nitrique, a fourni de l'hydrate en proportion sensible quoique faible. Mais cette action ne paraît pas différer de celle de l'acide nitrique mélangé d'alcool; car l'éther nitrique, au contact de l'humidité atmosphérique, développe précisément ces deux substances.

Certains corps mélangés avec l'acide nitrique empêchent la formation des cristaux : c'est ce qui m'est arrivé lors d'un essai dans lequel j'avais remplacé l'alcool par la glycérine.

L'acide nitrique employé à la formation de l'hydrate se conserve, comme M. Wiggers l'a déjà signalé. J'ai vérifié ce fait par une expérience numérique : ayant préparé de l'hydrate avec un poids d'acide susceptible de neutraliser 28 parties d'alcali, les cristaux se sont bientôt formés en abondance ; au bout d'une semaine l'acide, isolé par l'action de l'eau, neutralisait encore 28 parties d'alcali; il s'était donc conservé intégralement. Au bout de quelques mois de contact, j'ai trouvé que la moitié de l'acide avait disparu, soit par volatilisation, soit par réaction secondaire.

Enfin, l'acide nitrique qui a servi à préparer de l'hydrate, conserve la propriété de provoquer de nouveau la même formation. En effet, ayant enlevé cet acide au bout d'une semaine, alors que les cristaux se formaient en abondance, je l'ai étendu de son volume d'eau pour en séparer les matières étrangères ; puis je l'ai employé, sans autre traitement, à une nouvelle préparation, laquelle a réussi.

4. En résumé, comme je l'ai dit en commençant, la formation de l'hydrate est provoquée par le simple contact de l'acide nitrique et de l'essence de térébenthine ; le premier ne subit

(1) La formation spontanée des cristaux dans l'essence humide se réalise presque toujours, mais en proportion excessivement faible. J'ai constaté que ces cristaux, traités par le gaz chlorhydrique, se changent en bichlorhydrate, comme l'hydrate de Wiggers.

d'abord aucune altération et se conserve intégralement ; l'alcool peut être supprimé ; tout le changement porte sur l'essence qui fixe lentement les éléments de l'eau.

II. *Hydrates liquides.*

Cette transformation de l'essence en hydrate cristallisé est toujours partielle : dans l'expérience qui m'a fourni les cristaux en plus grande quantité (45,4 pour 100 d'essence), un tiers seulement du poids de cette essence a été transformé en un hydrate solide : que deviennent les deux autres tiers? c'est ce que j'ai cherché à éclaircir par l'expérience. Voici ce qu'elle indique :

En même temps que l'hydrate cristallisé prend naissance, deux cas peuvent se présenter : ou bien les liquides qui l'accompagnent disparaissent entièrement et ne laissent dans les assiettes que des cristaux souillés par quelques traces de matières résineuses ; ou bien les cristaux demeurent accompagnés par divers composés liquides.

J'ai observé le premier phénomène en opérant avec un mélange d'essence, d'acide nitrique et d'acétone ou d'acide butyrique : il n'est bien tranché que si l'on opère sur de petites quantités d'essence, 10 grammes par exemple. Ce résultat ne coïncide pas avec une transformation complète ou même beaucoup plus notable qu'à l'ordinaire de l'essence en hydrate solide : il est dû à la volatilisation spontanée de la majeure partie de l'essence employée.

Le second phénomène (formation d'un composé liquide peu volatil), s'est manifesté dans toutes les autres circonstances, particulièrement en opérant par l'intermédiaire de l'alcool.

Quel que soit le temps pendant lequel on abandonne un mélange d'essence, d'acide et d'alcool, jamais les liquides ne se changent entièrement en cristaux ; seulement ils finissent par se résinifier.

Il est très-difficile d'extraire de ces liquides des produits définis ; en effet, au bout de quelques semaines, ils sont encore mélangés avec l'essence non modifiée ; au bout de quelques mois, ils sont en partie résinifiés.

Toutefois la nature générale de ces liquides, avant leur altération finale, peut être établie par les observations suivantes :

1° Si on les isole au bout de quelques semaines, en les séparant par l'eau et les distillant, ces liquides se transforment presque intégralement en bichlorhydrate cristallisé, avec production d'eau : ceci prouve qu'ils peuvent se représenter par le carbure $C^{20}H^{16}$ uni aux éléments de l'eau.

2° Distillés, ces liquides fournissent, entre 200 et 220°, divers produits dont la composition oscille entre les deux formules suivantes : $C^{20}H^{16}, 4HO$ et $C^{20}H^{16}, 2HO$. Celui de ces produits liquides qui se rapprochait le plus d'une composition définie, renfermait :

$$C = 70,7$$
$$H = 11,7$$

La formule $C^{20}H^{16}, 4HO$ exige :

$$C = 69,8$$
$$H = 11,6$$

Cette formule est la même que celle de l'hydrate solide privé de son eau de cristallisation. L'hydrate liquide et l'hydrate solide auraient donc, dans certains cas, la même composition ; et le passage du premier au deuxième pourrait s'opérer par une simple transformation isomérique.

Ces liquides possèdent le pouvoir rotatoire. Préparés avec l'essence française, ils sont lévogyres ($\alpha j = -23,0$ dans une expérience).

3° Les hydrates dont les observations précédentes établissent l'existence peuvent se changer spontanément en hydrate cristallisé, même sans le concours de l'acide nitrique. En effet, si l'on neutralise par la chaux l'acide nitrique d'un mélange qui a déjà fourni une grande quantité d'hydrate, la formation de l'hydrate continue. Ce phénomène peut s'observer soit avec un mélange récent, soit avec un mélange qui fournit de l'hydrate depuis trois années.

4° Les modifications graduelles qu'éprouve l'essence de la part de l'acide nitrique, sont caractérisées très-nettement dans les expériences qui suivent :

L'essence, l'alcool et l'acide employés dans les proportions

ordinaires, ont été introduits dans un flacon que le mélange remplissait entièrement, puis le flacon a été fermé hermétiquement. Au bout de trois mois il ne renfermait pas trace de cristaux (1); je l'ai ouvert, et j'ai placé une portion du mélange dans une soucoupe; en une heure, l'hydrate cristallisé s'était formé en abondance. Une autre portion du même mélange avait été introduite dans une éprouvette sur le mercure et l'acide saturé par un alcali; les cristaux s'y sont produits également. Une troisième portion du mélange a été de même introduite sur le mercure dans une éprouvette renfermant de l'oxygène; l'acide a été neutralisé: les cristaux se sont produits de la même manière, sans que le gaz fût absorbé. Enfin, une portion du mélange renfermant quelques cristaux formés au contact de l'air, a été renfermée de nouveau dans un flacon clos hermétiquement; les cristaux ont continué à s'y développer (2).

Ces diverses observations sont très-propres à montrer comment l'essence se transforme en hydrate cristallisé. En effet, elles nous manifestent deux phases successives dans cette transformation:

Dans la première phase déterminée par le contact de l'acide nitrique, l'essence se modifie, et forme avec l'eau une combinaison liquide: cette combinaison conserve quelque chose de commun avec le groupement primitif, comme nous le manifeste la conservation du pouvoir rotatoire dans ce liquide.

Dans la deuxième phase, l'hydrate liquide subit une transformation plus profonde et se change en hydrate cristallisé dénué de toute action sur la lumière polarisée: cette transformation peut s'opérer sans le concours de l'acide nitrique et sans que les produits paraissent éprouver aucun autre changement chimique.

Certaines circonstances exceptionnelles peuvent s'opposer au

---

(1) Cette expérience ne réussit pas toujours; parfois les cristaux se développent dans le flacon demeuré clos.

(2) L'analogie de ces expériences avec les phénomènes de sursaturation est frappante. Toutefois ce n'est pas là une sursaturation pure et simple capable de cesser instantanément au contact de l'air: la formation des cristaux est lente et graduelle, comme il convient lors du passage d'un état moléculaire à un autre qui en diffère notablement.

développement de la deuxième phase du phénomène: alors tout demeure liquide et les cristaux ne se forment plus. M. Wiggers a observé une fois ce résultat, mais sans en examiner les produits.

J'ai également fait une fois la même observation, dans les circonstances suivantes : Un flacon rempli complétement avec le mélange d'ordinaire d'essence, d'acide et d'alcool, puis hermétiquement clos, a refusé de fournir des cristaux : au bout de trois mois je l'ai ouvert; mais je n'ai pu dans aucune condition développer des cristaux au sein du mélange qui le remplissait. J'ai isolé la portion de ce liquide insoluble dans l'eau et je l'ai distillée : c'est un nouvel hydrate liquide et défini, $C^{20}H^{16}$, 2HO. En effet ce liquide forme avec l'acide chlorhydrique un bichlorhydrate cristallisé; et il renferme :

$$C = 78,2$$
$$H = 12,1$$

La formule $C^{20}H^{16}$, 2HO exige

$$C = 77,9$$
$$H = 11,7$$

Ce liquide possède un pouvoir rotatoire considérable; il dévie la teinte de passage de — 42°4 sous la longueur de 100 millimètres. Cette déviation est beaucoup plus grande que celle observée avec l'hydrate liquide ordinaire (—23, 0), plus grande même que celle exercée par l'essence primitive (— 36,0).

L'existence de ce nouvel hydrate vient confirmer encore les considérations que j'ai développées relativement à l'action modificatrice de l'acide nitrique sur l'essence. Dans toutes les circonstances, cette action, exercée à froid, provoque la fixation des éléments de l'eau sur le carbure; mais tantôt le composé liquide formé d'abord est apte à se changer ultérieurement en hydrate cristallisé; tantôt ce composé liquide présente un état moléculaire particulier et n'éprouve pas cette transformation.

Les nouvelles combinaisons liquides que j'ai décrites portent à quatre le nombre des hydrates connus d'essence de térébenthine : tous ces hydrates sont analogues entre eux tant par leur origine, leurs réactions et leurs transformations réciproques que

par leur composition : tous se représentent à ce double point de vue par un même carbure d'hydrogène uni aux éléments de l'eau ; c'est là un fait capital que doit exprimer leur nomenclature. Aussi je proposerai de les désigner de la manière suivante :

Tétrahydrate :	$C^{20}H^{16}, 4HO$	Hydrate solide (1) et hydrate liquide isomère.
Bihydrate :	$C^{20}H^{16}, 2HO$	Hydrate liquide décrit plus haut.
Monohydrate :	$C^{20}H^{16}, HO$	Hydrate liquide obtenu en modifiant le tétrahydrate solide par les acides.

III. *Sur les rapports qui existent entre l'hydrate cristallisé, le monohydrate et le bichlorhydrate d'essence de térébenthine.*

1. Les divers hydrates d'essence de térébenthine possèdent une propriété commune et caractéristique : traités par le gaz chlorhydrique, ils se changent tous en bichlorhydrate cristallisé. Si l'on opère avec l'hydrate solide dissous dans l'alcool, ce corps peut se changer entièrement en bichlorhydrate, ce qui établit une correspondance directe entre ces deux composés (2).

On sait que le bichlorhydrate peut s'obtenir également avec l'essence de citron, l'essence de bergamotte et même comme je l'ai montré (*Ann. de Phys. et de Chim.* 3e série, t. XXXVII, 223) avec l'essence de térébenthine.

Ainsi la formation du bichlorhydrate établit un lien commun entre ces divers carbures isomères et les hydrates variés auxquels ils donnent naissance.

2. Quelle que soit l'origine du bichlorhydrate, sa composition et ses réactions sont les mêmes, et ses propriétés physiques sont ou identiques ou du moins extrêmement analogues. Il ne possède pas de pouvoir rotatoire, non plus que l'hydrate solide. Je ne discuterai pas ici s'il existe plusieurs bichlorhydrates isomères ; je ferai seulement observer que les réactions chimiques de ces composés ne m'ont jamais offert aucune différence.

L'une de ces réactions est caractéristique ; la potasse dissoute

(1) Ce corps prend de plus en cristallisant 2 équiv. d'eau qu'il perd à 100°.

(2) C'est donc à tort que l'on a voulu faire correspondre l'hydrate au monochlorhydrate solide.

dans l'alcool décompose rapidement à 100° le bichlorhydrate; il suffit même de le faire bouillir longtemps avec de l'eau pour lui faire perdre tout son acide chlorhydrique (List). Décomposé par la potasse ou par l'eau, il donne naissance à un monohydrate liquide doué d'une odeur agréable, $C^{20}H^{16}$, HO. M. List avait également préparé ce monohydrate en faisant bouillir l'hydrate solide avec les acides dilués.

Le monohydrate se produit de la même manière, soit avec le bichlorhydrate formé par l'hydrate, soit avec celui que forme l'essence de citron. Cette dernière réaction n'avait pas encore été étudiée dans les mêmes conditions. Voici la composition du monohydrate que j'ai obtenu en décomposant le bichlorhydrate d'essence de citron par la potasse et l'alcool :

$$C = 82,5$$
$$H = 11,9$$

La formule $C^{20}H^{16}$, HO exige :

$$C = 82,7$$
$$H = 11,7$$

On voit que le bichlorhydrate décomposé par la potasse à une basse température, ne produit ni un bihydrate de composition équivalente, ni un carbure d'hydrogène, mais un monohydrate qui le caractérise.

3. Le monohydrate, quelle qu'en soit l'origine, présente les mêmes réactions chimiques; il est apte à régénérer soit le bichlorhydrate, comme M. List l'a montré, soit l'hydrate cristallisé, ce que l'on n'avait pas encore pu réaliser.

En effet, le bichlorhydrate s'obtient en traitant le monohydrate par le gaz chlorhydrique; l'hydrate cristallisé se prépare en abandonnant le monohydrate avec le mélange ordinaire d'acide nitrique et d'alcool.

J'ai reproduit ces deux combinaisons avec chacun des monohydrates préparés dans les conditions suivantes: bichlorhydrate d'essence de citron décomposé par la potasse; bichlorhydrate d'essence de térébenthine décomposé par la potasse; hydrate cristallisé modifié par l'ébullition avec l'acide sulfurique dilué; le même modifié par l'ébullition avec l'acide nitrique dilué.

4. Ainsi ces trois corps, hydrate cristallisé, monohydrate et

bichlorhydrate, présentent entre eux des relations telles que l'un quelconque de ces composés peut donner naissance aux deux autres : c'est un nouvel exemple des réactions dans lesquelles on peut revenir des produits transformés aux produits primitifs. Ces trois composés s'obtiennent avec les carbures isomères de la formule $C^{20} H^{16}$ les mieux étudiés et leur existence établit entre ces carbures un nouveau rapprochement. Mais en même temps que ces carbures se changent en bichlorhydrate, monohydrate ou hydrate cristallisé, ils perdent leur pouvoir rotatoire et presque toutes leurs propriétés individuelles ; ils se trouvent donc ainsi ramenés à certains états moléculaires les mêmes pour tous au moins au point de vue chimique.

Recherches sur l'essence de templine, par M. Flückiger, *pharmacien à Burgdorf* (*Bern. Mittheil.*, Juin 1854.)

Compte rendu, par M. Berthelot.

Quand deux substances définies présentent la même composition, le même équivalent et les mêmes réactions, en général ces deux substances, quelle que soit leur origine, sont homogènes et identiques : leur identité se vérifie dans l'étude de toutes les propriétés physiques, même les plus délicates.

Toutefois les carbures d'hydrogène naturels, ceux qui répondent à la formule $C^{20} H^{16}$ particulièrement (essence de térébenthine, essence de citron, etc.), présentent à cet égard une exception très-digne de remarque. Nettement définis au point de vue chimique, par une composition commune, un équivalent égal, des réactions en général semblables, ces carbures ne sont cependant pas identiques : ils manifestent des dissemblances notables dans leurs propriétés physiques et ne subissent pas exactement de la même manière l'influence des réactifs. Dès lors ils ne sauraient être regardés comme formant un seul et même principe immédiat.

En effet d'une part, leurs réactions chimiques même les plus analogues nous offrent certaines variations distinctives. Ainsi l'essence de térébenthine et l'essence de citron s'unissent à l'acide

hydrochlorique et forment toutes deux un bichlorhydrate et un monochlorhydrate cristallisés. Mais ces combinaisons ne se produisent avec les deux essences, ni dans les mêmes conditions, ni en même abondance. Saturées directement par l'acide gazeux, l'essence de citron fournit du bichlorhydrate; l'essence de térébenthine du monochlorhydrate. La première ne donne naissance au monochlorhydrate et la seconde au bichlorhydrate que dans des circonstances toutes particulières. L'action des agents oxydants et autres présenterait, sans doute, plus d'une différence analogue; il suffit, pour s'en convaincre, de rappeler que les carbures naturels sont presque toujours mélangés dans les essences avec certains principes oxygénés caractéristiques, lesquels semblent dériver de ces carbures par voie d'oxydation (camphre, thymol, essence de fenouil, etc.).

Les différences qui précèdent sont purement chimiques; mais elles ne peuvent guère être précisées de façon à définir nettement les principes immédiats auxquels elles se rapportent. Une telle définition doit être cherchée dans l'étude numérique des propriétés physiques des corps.

A ce point de vue, la densité, le point d'ébullition, le coefficient de dilatation, l'indice de réfraction, etc., des carbures qui précèdent, présentent des variations très-caractérisées, trop faibles d'ailleurs pour se prêter à une distinction délicate; mais la détermination du pouvoir rotatoire possède une importance plus grande. En effet, cette propriété existe à un degré très-différent dans la plupart des carbures représentés par la formule $C^{20}H^{16}$: tandis que la densité de deux de ces carbures pris au hasard, ne diffère que de quelques millièmes, leur point d'ébullition de 8 ou 10°, etc., leur pouvoir rotatoire peut différer de signe et de valeur dans des limites énormes.

Un caractère si tranché nous permet d'établir sur une base solide la distinction de ces carbures : sans lui, elle ne reposerait que sur des diversités en apparence légères dans l'odeur, les réactions, la densité, etc., diversités que l'on a été souvent tenté de rapporter à quelques traces accidentelles de principes étrangers.

En s'aidant des pouvoirs rotatoires, on peut reconnaître les procédés propres à extraire les principes des essences naturelles

sans les modifier; on peut en isoler les carbures avec ces propriétés numériques invariables qui seules définissent un principe immédiat. C'est ainsi qu'en distillant dans le vide, au bain-marie, la térébenthine neutralisée par un carbonate alcalin, on peut isoler un carbure homogène et présentant aux diverses époques de sa distillation une densité, un pouvoir rotatoire toujours identique.

L'étude des divers carbures naturels isomères, poussée jusqu'à ce terme, offrirait un grand intérêt : elle permettrait, entre autres questions, de décider si ces carbures isomères se réduisent à un petit nombre d'espèces définies, liées entre elles par certaines relations de symétrie; ou bien si, au contraire, la multitude de ces carbures isomères est illimitée, ce qui serait plus conforme à la physionomie apparente du phénomène. La solution rigoureuse de cette question aurait une importance extrême au point de vue des théories moléculaires.

Quoi qu'il en soit, les recherches relatives aux carbures contenus dans les essences, ont été rarement poursuivies jusqu'à la séparation complète de ces principes immédiats. Le plus souvent on s'est contenté d'établir la composition chimique et l'équivalent de ces carbures, sans chercher à les isoler à l'état de principes homogènes et définis préexistants, sans même constater les diversités que leurs réactions peuvent offrir. D'autres expérimentateurs, sans isoler davantage le principe immédiat homogène et défini, ont toutefois observé avec soin les réactions et les propriétés spéciales aux carbures extraits de diverses essences et établi ainsi l'existence des carbures particuliers.

Tel est le but que s'est proposé M. le docteur Flückiger, dans les recherches intéressantes qu'il a exécutées sur l'essence de templine. Je vais résumer ici, en peu de mots, les résultats les plus importants de ses observations :

1. L'essence de templine se prépare en distillant avec de l'eau les cônes du sapin (*abies pectinata* de Cand.) Son extraction s'opère depuis un temps immémorial, dans certaines vallées de la Suisse, notamment dans l'Emmenthal (canton de Berne). Soumise à des distillations fractionnées, elle fournit un produit principal volatil vers 172°. Ce produit, d'après les analyses, est un

carbure d'hydrogène de la formule $C^{20} H^{16}$, c'est-à-dire isomère de l'essence de térébenthine.

2. C'est un liquide incolore, qui prend avec le temps une nuance jaune verdâtre caractéristique. Il possède une odeur balsamique analogue à celle de l'essence de citron et presque identique avec celle de l'isotérébenthène.

Sa densité est égale à 0,856 à + 6° C. ; son coefficient moyen de dilatation entre + 30 et — 130°C. est égal à 0,00112 par degré, c'est-à-dire sensiblement le même que celui de l'essence de térébenthine dont la densité (0,864) est plus forte. — Son point d'ébullition (172°) est un peu plus élevé que celui de l'essence de térébenthine rectifiée (161° environ).

L'indice de réfraction de l'essence de templine est égal à 1,467 ; il diffère à peine de celui de l'essence de térébenthine française (1,464).

D'après le désir de M. Flückiger, j'ai déterminé le pouvoir rotatoire de l'essence de templine. L'essence du commerce est lévogyre ; elle dévie la teinte de passage de — 85°,2 et le rayon rouge de — 65°,8 sous la longueur de 100 millimètres. Le rapport de ces deux déviations est égal à $\frac{23,16}{30}$ c'est-à-dire qu'il est sensiblement le même que pour le quartz, le sucre, etc. Le pouvoir rotatoire,

$$[\alpha]r = - \frac{65°.8}{0,856} = - 76°,9$$

Les premières portions obtenues en distillant l'essence de templine dévient la teinte de passage de — 92°,5 sous la longueur de 100 millimètres. Ce nombre diffère notablement du précédent (— 85°,2), et indique que cette essence n'est pas un produit homogène.

Dans tous les cas, les nombres relatifs au pouvoir rotatoire de ce carbure d'hydrogène (probablement complexe) établissent une différence tranchée entre ce corps et les essences du pin maritime et du pin austral. Ils le distinguent également de l'essence de citron dextrogyre et de l'isotérébenthène, carbure artificiel très-analogue à l'essence de templine par son odeur, sa densité

(0,849 à 22°), son point d'ébullition (176-178°); mais son pouvoir rotatoire (— 10°,0) est beaucoup plus faible.

3. Les réactions chimiques de l'essence de templine déterminées avec soin par M. Flückiger, la rapprochent également de l'essence de térébenthine, mais souvent avec des nuances un peu différentes :

L'essence de templine, abandonnée avec un mélange d'acide nitrique et d'alcool, fournit de même que l'essence de térébenthine, un hydrate cristallisé.

Traitée par l'acide sulfurique, l'essence de templine se modifie comme l'essence de terébenthine et se change en partie en térébène, en partie en carbures polymériques.

Je crois utile d'ajouter ici quelques observations sur la formation de ces corps avec l'essence de térébenthine. Pour obtenir du premier coup, du térébène pur, il est bon d'employer un poids d'acide sulfurique égal au 1/5 du poids de l'essence de térébenthine. Autrement le térébène reste presque toujours mélangé avec une portion d'essence inaltérée, ce qui lui communique un pouvoir rotatoire notable et la propriété de fournir de l'hydrate et du monochlorhydrate cristallisés. — Quand le térébène est bien débarrassé d'essence non transformée, c'est une substance homogène et défini. Par contre, les portions d'essences changées en carbures polymériques, renferment des produits très-complexes; le colophène est l'un de ces carbures, mais il en existe d'autres fort abondants. Ces produits, distillent à une température beaucoup plus haute et sont de moins en moins liquides : même les dernières portions sont tout à fait solides et ne se volatilisent pas encore au rouge sombre. Il est à regretter que nous ne connaissions pas de procédés convenables pour purifier et définir ces diverses substances.

4. Les combinaisons chlorhydriques de l'essence de templine préparées par M. Flückiger sont assez variées et caractéristiques; en effet cette essence forme avec l'acide chlorhydrique trois composés distincts :

1° Saturée directement par l'acide gazeux, elle donne naissance à un chlorhydrate liquide.

2° Ce liquide renferme une petite quantité de monochlorhydrate cristallisé (camphre artificiel); on peut isoler ce corps en

traitant le composé liquide par l'acide nitrique ordinaire bouillant (*Annales de Phys. et de Chim.* 3ᵉ série, t. XXXVII, 225); on en a obtenu ainsi environ 2 p. 0/0 du poids du chlorhydrate liquide.

J'ai déterminé le pouvoir rotatoire de ce produit cristallisé :

$$[\alpha]r = - 23,°6.$$

Le nombre dont ce pouvoir a été déduit (4°,8) est trop faible pour que j'ose lui attribuer une précision absolue; cependant on peut remarquer que ce pouvoir rotatoire est sensiblement le même que celui du monochlorhydrate solide fourni par l'essence du pin maritime, — 23° 9.

Ce rapprochement semble indiquer que l'un des carbures renfermés dans l'essence de templine, est identique avec le carbure principal contenu dans l'essenee du pin maritime.

3° L'essence de templine, dissoute dans l'alcool ou saturée de gaz hydrochlorique, fournit en abondance du bichlorhydrate cristallisé semblable à celui que produit l'essence de citron dans les mêmes conditions.

L'existence et le mode de formation des diverses combinaisons chlorhydriques observées par M. Flückiger, établissent, comme il l'a remarqué, une certaine analogie entre l'essence de templine et l'essence de citron. En effet l'essence de templine ne produit de monochlorhydrate solide qu'en faible proportion, tandis qu'elle donne naissance avec abondanee et facilité au bichlorhydrate. Or le bichlorhydrate est la combinaison la plus aisée à produire avec l'essence de citron; cette essence ne fournit que des traces de monochlorhydrate, et cela dans des circonstances exceptionnelles.

Cette analogie n'est pas la seule entre l'essence de citron et l'essence de templine. On pourra en juger par le tableau suivant dans lequel se trouvent résumés et comparés les caractères de ces deux essences, ainsi que ceux de l'essence du pin maritime, de l'essence du pin austral et de l'isotérébenthène.

CARBURE extrait de l'	ORIGINE.	ODEUR.	POINT d'ébullition.	DENSITÉ.	POUVOIR rotatoire.	COMPOSÉS CHLORHYDRIQUES.	REMARQUES.
Essence de térébenthine française...	Pin maritime. .	Propre. . .	161° environ. .	0,864 à 15°..	— 32°4. .	Fournissent directement $C^{20}H^{16}HCl$ cristallisé et un liquide isomère : abandonnées à la surface de HCl fumant produisent $C^{20}H^{16},2HCl$ cristallisé et un liquide ; dissoutes dans l'alcool ou l'acide acétique et saturées de HCl gazeux, forment une combinaison de bichlorhydrate cristallisé avec un monochlorhydrate tantôt identique au camphre artificiel, tantôt distinct.	Ces deux carbures sont homogènes et définis.
Essence de térébenthine américaine..	Pin austral. . . .	Presque identique à la précédente.	»	»	+ 16°6. .		
Isotérébenthène.	Essence du pin austral modifiée par la chaleur. (300°.).	Analogue à l'essence de citron. .	176—178. . . .	0,843 à 22°..	— 10°0. .	Fournit directement une combinaison de $C^{20}H^{16}HCl$ cristallisé et de $C^{20}H^{16},2HCl$ cristallisé ; abandonné à la surface de HCl fumant, produit principalement $C^{20}H^{16},2HCl$ cristallisé.	L'homogénéité physique de ces trois carbures n'est pas démontrée.
Essence de templine. . .	Cônes du sapin..	Semblable à la précédente. . .	172° environ. .	0,842 à 30°.. 0,856 à 0°. .	— 76°9. .	Fournit directement un composé liquide renfermant une petite quantité de $C^{20}H^{16}HCl$ solide ; dissoute dans l'alcool et saturée de HCl ou abandonnée à la surface de HCl fumant, produit une grande quantité de $C^{20}H^{16},2HCl$ cristallisé.	
Essence de citron. . . .	Fruits du citrus medica. . .	Propre. . .	voisin de 170°.	0,851 à 15°..	+ 50°9. .	Fournit directement et dans toutes les circonstances $C^{20}H^{16}2HCl$ cristallisé et un composé liquide. Ce dernier renferme parfois quelques traces de $C^{20}H^{16}HCl$ cristallisé.	

En résumé, l'essence de templine et l'isotérébenthène viennent se ranger par la plupart de leurs caractères (odeur, densité plus faible, point d'ébullition plus élevé, action de l'acide chlorhydrique) entre l'essence de térébenthine et l'essence de citron ; ils établissent un passage entre ces deux genres de carbures d'hydrogène isomères.

Il y a quelques années on regardait l'essence de térébenthine et l'essence de citron comme deux composés tout à fait distincts non-seulement par leurs propriétés physiques, mais encore par leur équivalent. L'essence de citron, capable de s'unir sous le même poids à une quantité double de gaz chlorhydrique, était considérée par la plupart des chimistes comme possédant un équivalent double de celui de l'essence de térébenthine. Cette conclusion n'était pas exacte, car l'essence de térébenthine et l'essence de citron peuvent former toutes deux un bichlorhydrate et un monochlorhydrate ; la différence qui existe entre ces deux essences, n'est pas une différence d'équivalents, mais simplement d'états moléculaires ; l'essence de citron fournit plus facilement et de préférence le bichlorhydrate ; elle est plus stable et résiste bien mieux à l'action modificatrice de la chaleur et des acides faibles ; tandis que l'essence de térébenthine se modifie plus aisément sous ces influences et forme directement un monochlorhydrate. L'existence de l'essence de templine et de l'isotérébenthène achève de préciser la nature de ces distinctions ; en effet, ces deux carbures participent à la fois de l'essence de citron et de l'essence de térébenthine, par leurs propriétés et par leur origine.

5. Dans le cours de ses recherches sur l'essence de templine, M. Flückiger a examiné les propriétés oxydantes de cette essence, il a reproduit avec cette substance, quelques-unes des curieuses observations de Schönbein relativement à l'essence de térébenthine. Ce sujet présente tant d'intérêt que je crois devoir traduire cette partie du mémoire de M. Flückiger.

L'essence de templine « possède au plus haut degré la faculté » de détruire les matières colorantes végétales à la manière du » chlore. Sous ce rapport, elle possède des propriétés semblables

» à celles que Schönbein a reconnues dans l'essence de térében-
» thine (1).

» Une solution bouillante et concentrée d'indigo se décolore » immédiatement en présence d'une petite quantité d'essence de » templine; l'indigo récemment précipité d'une solution d'in- » digo blanc, éprouve la même décoloration. — Des bandes de » toile colorées avec du sulfure de plomb sont promptement » blanchies par la vapeur d'essence de templine à la tempéra- » ture ordinaire, soit à la lumière, soit dans l'obscurité; il » suffit, pour produire cet effet, de les suspendre dans des flacons » au-dessus d'une couche d'essence.

» Le principe colorant des plantes vivantes, celui des pensées, » par exemple, est détruit avec rapidité par l'immersion de la » fleur dans l'essence de templine. Dans ces conditions l'iodure » de potassium en dissolution brunit; le cyanure jaune se change » en cyanure rouge, les sels de protoxyde de fer se suroxydent. » Bref, notre huile présente à un haut degré toutes les actions » oxydantes si remarquables que Schönbein a reconnues dans » l'essence de térébenthine et dans ses isomères. Les actions se » manifestent d'ailleurs avec une intensité très-variable, et » parmi toutes les essences de cette classe que j'ai pu observer » (essence de citron, de genièvre, de romarin, de lavande et de » bergamotte), les essences de templine et de térébenthine sont » les plus actives..... Du reste il est possible que la grandeur » de ces actions varie avec l'état d'*oxygénation* dans lequel se » trouvent les essences. L'oxygène pour de tels phénomènes doit » être dans un état tout particulier; car les essences oxydées, » celles de girofles, de carvi, de cannelle par exemple, ne pré- » sentent pas ces propriétés. Elles ne décolorent pas à l'ébullition » une petite quantité d'indigo en solution, tandis que quelques

(1) Je ne sais si M. Schœnbein a observé le fait suivant que tous les chimistes peuvent vérifier immédiatement dans leurs collections: les bouchons de liége des flacons qui renferment de l'essence de térében- thine depuis un certain temps, sont blanchis comme s'ils avaient subi l'action du chlore. Il en est de même des bouchons de liége des flacons qui contiennent de l'oléine ou de l'acide oléique.

» gouttes d'essence de templine le détruisent immédiatement.
» Aussi Schönbein distingue-t-il avec beaucoup de raison l'oxy-
» gène, dont les huiles sont simplement *chargées*, *oxygénées* et
» l'oxygène qui en est un élément constitutif et qui ne présente
» pas ces mêmes réactions énergiques. »

Note sur la fécule et l'alcool de colchique (colchicum autumnale Lin.).

Par M. Ferdinand Comar, élève de l'École de pharmacie de Paris.

On sait que l'analyse chimique a démontré entre autres principes, dans les bulbes de colchique, l'existence de la fécule. Il paraîtrait même, d'après Mérat et de Lens (1), que Parmentier et M. Giobert auraient anciennement proposé l'emploi de cette fécule comme aliment, proposition qui, jusque-là, n'a pas reçu, que je sache, d'application.

D'après les conseils de mon beau-frère, maître et ami, M. Lepage, pharmacien à Gisors, je me suis occupé pendant mes vacances de l'extraction de cette fécule, opération qui, une fois les bulbes débarrassées des tuniques noires qui les enveloppent, puis lavées, est absolument la même que lorsqu'on agit sur les pommes de terre; seulement, comme la pulpe de colchique brunit très-vite par l'action de l'air, il est bon de la délayer dans de l'eau presque au fur et à mesure qu'on l'obtient.

La fécule séparée du parenchyme au moyen d'un tamis fin est lavée à grande eau, à sept ou huit reprises différentes, ou mieux jusqu'à ce que l'eau qui a servi au lavage soit complétement dépourvue d'amertume, et partant de *colchicine*. Alors on la met à égoutter et on la sèche.

Ainsi préparée, cette fécule est très-blanche, d'une saveur douce, agréable, et d'une complète innocuité, ainsi que je l'ai constaté par l'usage fréquemment réitéré que j'en ai fait comme aliment, avec plusieurs personnes de ma connaissance.

La quantité de fécule contenue dans les bulbes de colchique

---

(1) *Dictionnaire de matière médicale et de thérapeutique générale.*

est considérable, puisque le rendement en moyenne que j'ai obtenu dans trois expériences que j'ai exécutées a été de 21 pour 100 du poids des bulbes frais. Or, ce résultat me paraît assez avantageux pour appeler l'attention sur cette plante qui infeste, en pure perte, la plupart de nos prés et de nos pâturages.

Dans leur analyse des bulbes de colchique, Pelletier et M. Caventou signalent la présence d'un principe congénère de l'amidon, l'*inuline*.

J'ai cherché à en séparer de ma fécule, au moyen de l'eau chauffée à 45°, qui, à cette température, doit en dissoudre un peu sans agir sensiblement sur l'amidon ; mais le résultat de mon expérience a été négatif.

Puisque les bulbes de colchique sont riches en principe amylacé, il était naturel de penser qu'en convertissant ce principe en glucose, on pourrait les employer à fabriquer de l'alcool.

Voici le résultat d'une expérience que nous avons faite à ce sujet.

Nous avons pris 2 kil. 300 grammes de poudre représentant 7 kilogrammes de bulbes frais, nous les avons délayés dans 10 kilogrammes d'eau bouillante à laquelle nous avons ajouté 350 grammes d'acide sulfurique concentré, nous avons entretenu l'ébullition en ayant soin de remplacer l'eau qui s'évaporait, jusqu'à ce que la saccharification fût complète. Le terme de la réaction se reconnaît d'ailleurs facilement en ajoutant dans un peu de la liqueur refroidie quelques gouttes d'un soluté d'iode qui ne doivent plus y produire de coloration violette.

Nous avons saturé l'acide sulfurique par de la craie, nous avons versé le tout sur un linge, et le magma égoutté a été soumis à la presse.

La liqueur filtrée offrait une saveur sucrée, mélangée d'une certaine amertume, due sans doute à la présence de la colchicine ; on l'a concentrée jusqu'à 10° à l'aréomètre, on y a délayé 60 grammes de levure de bière, puis on a abandonné le tout dans un lieu dont la température était de 24 à 26°. Aussitôt la fermentation a commencé en produisant un abondant dégagement d'acide carbonique. Au bout de six jours la liqueur

n'offrant plus de saveur sucrée appréciable et sa densité, qui était de 10° aréométriques, étant descendue à 3, nous l'avons soumise à la distillation et nous avons recueilli 2 litres d'alcool marquant 32 centésimaux, soit 64 centilitres d'alcool absolu.

Industriellement, nous croyons qu'on pourrait transformer en glucose l'amidon contenu dans le colchique en opérant sur la poudre fine des bulbes dans de grandes cuves, au moyen de l'acide sulfurique et de la vapeur d'eau à 100°, absolument comme on procède pour la fécule pure.

Nous pensons aussi qu'en saturant l'acide sulfurique par un lait de chaux, au lieu d'employer la craie, comme nous l'avons fait, on précipiterait sinon en totalité, du moins en grande partie, la colchicine qui n'a du reste dans l'opération qui nous occupe que l'inconvénient de communiquer de l'amertume au glucose que l'on obtient.

Le temps nous a manqué pour vérifier si nos prévisions à ce sujet sont fondées.

Extrait des Annales de Chimie et de Physique.

De la substitution du sulfate de magnésie naturel à l'acide sulfurique dans la fabrication de l'acide chlorhydrique, du sulfate de soude, de l'acide azotique et du chlore; par M. Ramon de Luna.

L'auteur s'est proposé pour but dans ses recherches d'économiser les frais de transport de l'acide sulfurique, et de trouver un emploi industriel au sulfate de magnésie qu'on rencontre abondamment dans plusieurs parties de l'Espagne, et spécialement dans la province de Tolède, près de Madrid, en suivant la direction du chemin de fer de la Méditerranée.

Fabrication de l'acide chlorhydrique et du sulfate de soude.

Que l'on chauffe au rouge un mélange intime de 2 parties de sulfate de magnésie cristallisé (ou bien de 1 partie 3/4 de sul-

fate de magnésie légèrement desséché) et de 1 partie de chlorure de sodium, il se dégagera de l'acide chlorhydrique et le résidu sera essentiellement composé de sulfates de soude et de magnésie. Traité par l'eau à 90°, le résidu lui abandonnera le sulfate de soude et une petite proportion de sulfate de magnésie. Si l'on ajoute à la dissolution du lait de chaux, on éliminera ce dernier sel en le transformant en sulfate de chaux à peu près insoluble et en magnésie.

M. Ramon de Luna a préparé par ce procédé plus de 12,000 kilogrammes de sulfate de soude plus pur que celui du commerce, et ce sel a figuré à l'exposition universelle au nombre des produits envoyés par l'Espagne.

Fabrication de l'acide azotique.

Un mélange de 2 parties de sulfate de magnésie cristallisé (ou 1 3/4 légèrement desséché) et d'une partie d'azotate de potasse ou de soude, chauffé au rouge, fournit de l'acide azotique accompagné d'abondantes vapeurs nitreuses, du sulfate de potasse ou de soude et de la magnésie. De 200 grammes de nitrate de soude calciné avec 400 grammes de sulfate de magnésie cristallisé, l'auteur a retiré 90 grammes d'acide azotique à 40° Baumé.

Chlore.

On peut l'obtenir en calcinant un mélange de chlorure de sodium, de bioxyde de manganèse et de sulfate de magnésie.

Nouveau procédé pour la préparation de l'aluminium; par M. H. Rose.

Les Danois tirent du Groënland de grandes quantités de cryolithe ou fluorure double d'aluminium et de sodium, qu'ils livrent au commerce sous le nom de soude minérale, et qui sert en Prusse à la fabrication du savon.

En effet, si, après l'avoir pulvérisée, on la fait bouillir avec un lait de chaux, elle est complétement transformée en fluorure de calcium insoluble et en une lessive de soude alumineuse qui s'applique avantageusement à la fabrication du savon.

En raison de sa composition et de ses propriétés, la cryolithe peut être employée avec avantage à la préparation de l'aluminium.

On opère de la manière suivante :

La cryolithe réduite en poudre fine est introduite par couches, avec des plaques de sodium, dans un petit creuset de fer haut de 46 millimètres et large de 4 centimètres à la partie supérieure. Après avoir fortement tassé le mélange, on le recouvre avec du chlorure de potassium et on ferme le creuset à l'aide d'un bon couvercle en porcelaine.

En raison de sa faible densité, le chlorure de potassium est le meilleur fondant que l'on puisse employer. On en prend un poids égal à celui de la cryolithe et on ajoute 2 parties de sodium sur 5 parties de cryolithe. Le creuset est chauffé pendant une demi-heure au moyen d'une flamme de gaz alimentée par un fort courant d'air. Après refroidissement, on détache la masse à l'aide d'un ciseau et de coups de marteau appliqués à l'extérieur du creuset, puis on la fait digérer pendant douze heures avec de l'eau, dans des vases en platine ou en argent, et on l'écrase dans un mortier. On y trouve alors des globules d'aluminium de 0gr.,3 et 0gr.,4 que l'on sépare, et d'autres plus petits. Pour isoler ces derniers, on traite le produit à froid par l'acide azotique étendu, qui donne aux petits globules leur éclat métallique et permet de les mieux distinguer. On sèche le mélange et puis on le triture sur un tamis en mousseline de soie qui laisse passer la poudre fine et retient les petits globules d'aluminium.

La proportion d'aluminium obtenue à l'aide de ce procédé pour 10 grammes de cryolithe devrait être 1gr.,3; mais elle varie de 0gr.,3 à 0gr.,8. Ces différences dans le rendement tiennent à la température à laquelle la masse a été exposée, à la proportion de sodium employée et à la durée du refroidissement.

M. Rose pense que ce procédé pourra être perfectionné, mais il le regarde comme très-avantageux en raison du prix peu élevé de la cryolithe et de la facilité avec laquelle le sodium peut être obtenu aujourd'hui.

Note sur un nouveau procédé pour la purification et la désagrégation du graphite; par M. B.-C. Brodie.

Le graphite réduit en poudre grossière est mélangé avec environ 1/14e de son poids de chlorate de potase. Le mélange, introduit dans un vase de fer et uniformément délayé dans de l'acide sulfurique concentré en proportion double de celle du graphite, est chauffé sur un bain-marie jusqu'à ce que les vapeurs du gaz chloreux cessent de se dégager; après le refroidissement, on le jette dans l'eau et on le lave convenablement.

On peut employer dans cette opération l'acide sulfurique coloré tel qu'il sort des chambres de plomb.

Le graphite lavé et séché est ensuite chauffé au rouge; il augmente beaucoup de volume et se réduit en une poudre d'une division extrême. Pour le purifier complétement on le soumet à la lévigation, et après cette opération, il peut être considéré comme chimiquement pur.

Ce procédé est particulièrement applicable au graphite du Ceylan dont la structure est lamelleuse. Lorsqu'il renferme des matières siliceuses et qu'on veut l'appliquer à la fabrication des crayons, on doit le purifier en ajoutant une petite quantité de fluorure de sodium au mélange d'acide sulfurique, de graphite et de chlorate de potasse; la silice se dégage à l'état de fluorure.

En subissant cette préparation, le graphite est oxydé et il entre en combinaison avec l'acide sulfurique. M. Brodie est parvenu à isoler cet oxyde du graphite; c'est lui qui se décompose pendant la calcination du composé qu'il forme avec l'acide sulfurique, et il est facile de comprendre que le gaz qui se dégage pendant cette calcination puisse réduire en une poudre extrêmement tenue, les particules denses et fortement agrégées du graphite. L'acide azotique et le bichromate de potasse peuvent être substitués au chlorate de potasse dans la préparation du graphite, mais l'acide sulfurique seul ne produit aucun effet.

Le graphite ainsi purifié se trouve propre à une foule d'applications industrielles, telles que la préparation d'une peinture indélébile, le lissage de la poudre à canon, la fabrication des crayons et des creusets.

Sur un nouvel acide cyanique, l'acide fulminurique; par M. Liebig.

M. Liebig a observé que lorsqu'on fait bouillir longtemps le fulminate de mercure avec de l'eau, il change de couleur et perd sa propriété fulminante; il se produit ainsi une poudre d'un vert brun qui, chauffée dans un tube, se décompose avec un brusque dégagement de gaz en laissant un résidu jaune exempt de mercure, et se transforme finalement en cyanogène et en azote.

En étudiant la transformation que subit le fulminate de mercure dans ces circonstances, M. Liebig a découvert un nouvel acide, l'acide fulminurique, qui est isomérique avec l'acide cyanurique sec; on exprime les relations de ce nouvel acide avec l'acide fulminique, en admettant que 3 équivalents d'acide fulminique donnent naissance à 1 équivalent d'acide fulminurique, de même que 3 équivalents d'acide cyanique forment 1 équivalent d'acide cyanurique. Tandis que ce dernier acide est polybasique, l'acide fulminurique est monobasique.

Lorsqu'on soumet à l'ébullition avec une solution étendue de chlorure alcalin du fulminate de mercure bien lavé et encore humide, il se dissout au bout d'un quart d'heure. Bientôt après, la solution laisse déposer de l'oxyde de mercure sous forme d'un précipité jaune clair et s'éclaircit ensuite. Filtrée, elle renferme un sel d'acide fulminurique et une certaine quantité de sublimé; en y ajoutant une solution de sel ammoniac, on précipite le mercure sous forme de chloroamidure, et après l'évaporation de la liqueur, on obtient des cristaux de fulminurate alcalin.

3 équivalents de fulminate de mercure donnent avec 3 équivalents de chlorure de potassium, 3 équivalents de fulminate de potasse et 3 équivalents de chlorure de mercure. Pendant l'ébullition, 2 équivalents de potasse se séparent des 3 équivalents de fulminate et sont remplacés par 2 équivalents d'eau; les 2 équivalents d'alcali décomposent 2 équivalents de chlorure de mercure en oxyde de mercure et en chlorure alcalin, tandis que le troisième équivalent de chlorure de mercure reste en dissolution.

C'est avec le fulminate de mercure qu'on obtient tous les fulminurates. Pour préparer ce sel, M. Liebig dissout à froid 3 parties de mercure dans 36 parties d'acide azotique d'une densité de 1,34 à 1,345. L'opération s'exécute dans un ballon de verre 18 fois plus grand que le volume du mélange. Toutes les vapeurs nitreuses qui se dégagent restent ainsi dans le vase. Quand tout le mélange a disparu, on introduit la solution dans un second vase contenant 17 parties d'alcool à 90 ou 92° C. et on verse de nouveau le tout dans le ballon, en ayant soin d'agiter vivement pour favoriser l'absorption des vapeurs nitreuses. Au bout de cinq à dix minutes, de petites bulles commencent à se dégager et un liquide dense et fortement réfringent paraît se séparer au fond du vase; on le mélange doucement avec le reste de la solution. Bientôt la liqueur noircit en laissant déposer du métal; une réaction très-violente se manifeste aussitôt, des vapeurs blanches épaisses et des traces d'acide hyponitreux se dégagent. On ajoute de nouveau 17 parties d'alcool, la coloration noire disparaît immédiatement et le fulminate se sépare à l'état cristallisé; après le refroidissement ce sel se trouve au fond du ballon et la liqueur ne renferme plus une trace de métal en dissolution. Avec 3 parties de mercure on obtient 4 parties et demie de fulminate.

Pour préparer le fulminurate d'ammoniaque, on introduit dans un ballon 60 à 75 grammes de fulminate de mercure avec 7 à 800 centimètres cubes d'eau et 60 centimètres cubes d'une dissolution de sel ammoniac saturée à froid. Ce mélange soumis à l'ébullition laisse précipiter une poudre cristalline jaune; c'est la combinaison qui se forme quand on fait bouillir le chloroamidure mercuriel avec de l'eau ou des alcalis. Lorsque la formation du précipité a cessé, on retire le vase du bain de sable et on ajoute de l'ammoniaque aussi longtemps qu'il se forme un précipité blanc; on filtre, on évapore et on obtient des cristaux jaunes qu'on lave avec de l'eau et avec de l'alcool; on les dissout ensuite dans l'eau chaude en ajoutant du charbon animal lavé. Par le refroidissement de la liqueur filtrée il se dépose de beaux cristaux incolores fortement réfringents et possédant la double réfraction. C'est du fulminurate d'ammoniaque de la formule $C^6 H^6 Az^4 O^6$.

Ce sel est anhydre, peu soluble dans l'eau froide, très-soluble dans l'eau bouillante, insoluble dans l'alcool et l'éther. Lorsqu'on le chauffe il fond, noircit, dégage de l'acide cyanhydrique, de l'ammoniaque, et plus tard de l'acide cyanique qui forme de l'urée avec l'ammoniaque.

On prépare le fulminurate de potasse comme celui d'ammoniaque, en substituant le chlorure de potassium au chlorure ammoniacal.

Les fulminurates de baryte et d'argent s'obtiennent par double décomposition d'une solution chaude de fulminurate de potasse ou d'ammoniaque et du chlorure de barium ou de l'azotate d'argent.

Le fulminurate de plomb $C^6H^2PbAz^3O^6+PbO$ est soluble dans l'eau bouillante; on le prépare en précipitant l'acétate de plomb basique par un fulminurate alcalin. Décomposé par l'hydrogène sulfuré, il fournit l'acide fulminurique; cet acide séché à 100° renferme $C^6Az^3H^3O^6$. Les fulminates peuvent être représentés par la formule $C^6Az^3H^2MO^6$; ils renferment un équivalent de métal à la place d'un équivalent d'hydrogène.

L'acide fulminurique se dissout dans une très-petite proportion d'eau et forme une liqueur sirupeuse d'une saveur très-acide et qui peut être évaporée sans décomposition. Abandonné dans un endroit chaud, il laisse déposer l'acide fulminurique sous forme d'une masse solide jaunâtre, à peine cristallisée et soluble dans l'alcool bouillant.

Cet acide, lorsqu'on le chauffe, se décompose avec une faible explosion; soumis à l'ébullition avec les acides minéraux, il donne naissance à un sel ammoniacal et à une substance brune qui n'a pas été étudiée.

Le fulminurate d'ammoniaque calciné avec la chaux iodée fournit une quantité d'ammoniaque correspondant à l'azote qu'il renferme; mais les autres fulminurates, tels que ceux de potasse, de baryte, d'argent, de chaux, de magnésie, de lithine, de plomb, dégagent une certaine proportion d'azote pur, en même temps que l'ammoniaque.

F. Boudet.

Études toxicologiques et pharmaco-dynamiques sur la vératrine.

Par le docteur Van Praag.

En Allemagne comme chez nous, les esprits sont généralement portés vers les études thérapeutiques. Nous en avons chaque jour la preuve dans les analyses des journaux publiés de l'autre côté du Rhin ; c'est ce dont peuvent faire foi les deux articles suivants, extraits par la *Gazette médicale* de la presse germanique.

L'auteur a étudié l'action de la vératrine sur les animaux vertébrés, principalement sur les mammifères, mais aussi sur des oiseaux, des reptiles et des poissons. Il a analysé avec soin les symptômes observés, de manière à connaître l'action de ce médicament sur les différents systèmes ou appareils organiques. Récapitulant ensuite ses observations, il en déduit des propositions générales sur l'action physiologique de la vératrine, qu'il trouve, sous beaucoup de rapports, analogue à celle de la delphinine.

Voici comment l'auteur formule les propriétés de cette substance.

La respiration et la circulation deviennent moins actives. Les muscles perdent leur tension. L'irritabilité de beaucoup de nerfs, particulièrement des nerfs cutanés périphériques, est considérablement abaissée. Au contraire, de très-faibles doses suffisent pour provoquer le vomissement, souvent même la diarrhée. Plus souvent, cependant, la diarrhée n'a lieu qu'à la suite de fortes doses. La sécrétion de la salive augmente sensiblement. Cet ensemble de symptômes est ordinairement précédé d'une certaine excitation. Le stade d'excitation est caractérisé par une respiration accélérée, par un pouls fréquent, une tension musculaire spasmodique et une plus grande excitabilité nerveuse. La mort paraît provenir d'une paralysie de la moelle épinière.

L'auteur a aussi institué quelques essais sur l'homme, et il a vu que l'action est la même que sur les animaux.

Dans l'emploi de cette substance, nous devons surtout avoir en vue son action déprimante sur la respiration et sur la circu-

lation, peut-être aussi la propriété qu'elle possède de diminuer l'irritabilité musculaire. Elle doit donc être efficace dans les affections fébriles accompagnées de tension des muscles, par exemple dans le typhus avec éréthisme, dans la fièvre rhumatismale, la scarlatine, la fièvre traumatique, la hernie étranglée, la péritonite aiguë, sous la condition cependant que le corps n'aura pas été trop affaibli par d'autres causes. Elle pourrait aussi, en raison de son action sur le pouls et sur la respiration, rendre de bons services dans la pneumonie, la pleurésie et les maladies du cœur franchement inflammatoires.

L'auteur termine son travail en passant en revue les maladies dans lesquelles on a employé la vératrine.

Études toxicologiques et pharmaco-dynamiques sur l'aconitine.

Par le même.

Après avoir rapporté l'histoire de la découverte de cette substance, il résume les expériences qui ont été faites sur des chiens, des lapins, des oiseaux, des grenouilles et des poissons, puis il coordonne les résultats obtenus pour caractériser son mode d'action.

L'aconitine ralentit la respiration, paralyse le système musculaire soumis à la volonté et déprime l'action nerveuse cérébrale; elle paraît être à peu près sans influence sur la circulation, ou du moins elle rend celle-ci très-variable et irrégulière. Elle produit une dilatation de la pupille et une augmentation dans la sécrétion salivaire, tandis que la sécrétion urinaire ne paraît pas être modifiée. Elle occasionne, chez l'homme, une sensation douloureuse particulière dans les joues, dans la mâchoire supérieure et dans le front; elle donne la mort par asphyxie. Quant aux maladies dans lesquelles on recommande son emploi, l'auteur en dit peu de mots. Elle doit être surtout utile dans les délires et dans les manies qui proviennent d'excitation. Peut-être pourrait-on aussi la recommander dans les crampes toniques ou cloniques, dans le tétanos, le trismus, la

chorée, l'asthme spasmodique de nature purement nerveuse.

La plus haute dose que l'auteur ait pu employer sans danger était de 3/4 de grain (0,0488 gram.).

Sans se prononcer davantage sur l'efficacité de ce médicament, l'auteur croit pouvoir admettre que l'aconitine agit le plus souvent comme l'extrait alcoolique d'aconit, mais qu'elle est préférable à toutes les autres préparations à cause de la constance de son action, tandis que la plante peut être plus ou moins active suivant les localités où elle est recueillie, suivant les années et d'autres circonstances qui influent sur la végétation. (*Journal des connaissances médicales.*)

Préparation de l'alcool à 40°;

Par M. Eugène Fremeux; pharmacien aide-major, au Val-de-Grâce.

L'alcool à 40° est un réactif dont le pharmacien a souvent besoin dans les analyses qu'il est appelé à faire. Voici un mode de préparation assez économique et qui donne toujours d'excellents résultats :

On prend 1 kil. carbonate de potasse du commerce, 1 kil. chaux vive; on les mélange avec 3 litres d'alcool à 36°, on met le tout dans le bain-marie d'un alambic; on commence la distillation, en ayant soin de peser à l'alcoomètre les produits obtenus. Il est rare d'avoir de suite l'alcool à 40°; on est obligé de remettre dans l'alambic l'alcool déjà distillé, jusqu'à ce qu'on soit arrivé au degré voulu; alors après chaque litre distillé, on ajoute dans le bain-marie un litre d'alcool à 36°; on continue la distillation jusqu'à ce que l'alcool ne marque plus 40°; alors on met après chaque litre distillé un demi-litre d'eau.

Par ce procédé, avec ces quantités de chaux vive et de carbonate de potasse, on emploie 18 litres d'alcool à 36°, et l'on retire 12 litres d'alcool à 40°, 4 litres d'alcool à 38°, 36°, 32°, 30° et 2 litres et demi d'alcool de 26° à 22°.

Ce procédé, comme on le voit, est très-économique puisqu'il n'y a pas perte d'alcool, et que le mélange de chaux et de potasse peut être utilisé pour la préparation de la potasse caustique.

Si l'on ajoutait immédiatement l'alcool, on n'obtiendrait que 8 litres d'alcool à 40° et 7 litres d'alcool marquant de 38 à 22 degrés, et ce fait est facile à concevoir, en pensant que l'eau que le mélange caustique doit contenir la sature immédiatement, et qu'une partie est entraînée par la distillation.

Ces résultats m'ont été confirmés par huit expériences successives. (*Journal des connaissances médicales.*)

Extrait des journaux Anglais.

Analyse d'un mélange d'alumine et d'oxyde de fer.

Quand une solution contenant de l'aluminium et du fer renferme assez d'acide tartrique pour prévenir la précipitation de ces métaux par l'ammoniaque, si l'on vient à traiter cette solution par un excès de sulfure d'ammonium tout le fer est précipité à l'état de sulfure, tandis que la totalité de l'alumine reste en dissolution dans la liqueur.

Il n'est pas facile d'opérer la séparation du sulfure de fer à l'aide des moyens ordinaires ; mais on l'obtient facilement de la manière suivante :

On prend un flacon à l'émeri dans lequel on place la dissolution à analyser, et après y avoir versé le sulfure ammoniacal, on achève de le remplir avec de l'eau distillée chaude. On agite à plusieurs reprises pour faciliter la décomposition, puis on abandonne le flacon dans un lieu chaud et tranquille pour permettre au sulfure de fer de se bien déposer. Quand cet effet est obtenu, on enlève le bouchon à l'émeril et on le remplace par un bouchon de liége percé de deux trous, l'un qui donne passage à un tube communiquant avec une source d'hydrogène sulfuré, l'autre qui est traversé par un siphon dont la courte branche plonge dans le liquide à une très-petite distance du précipité. L'hydrogène sulfuré, à mesure qu'il se dégage, force le liquide clair à passer dans le siphon : on lave le dépôt avec de l'eau contenant du sulfure d'ammonium et on décante cette eau de lavage par le même procédé. Quand le dépôt de sulfure

de fer est ainsi bien lavé, on le recueille sur un filtre, et on le dissout dans l'acide chlorhydrique en même temps que celui qui est adhérent aux parois du flacon : on dose enfin le fer de cette dissolution à la manière ordinaire.

Quant à la liqueur qui s'est écoulée par le siphon et qui renferme la totalité de l'alumine, on la filtre, on l'évapore à siccité, et on calcine graduellement le résidu de cette évaporation pour détruire tout l'acide tartrique qu'il renferme. On le traite alors par l'acide chlorhydrique fort et bouillant, et on en précipite l'alumine par l'ammoniaque.

Note sur le dosage du carbone; par Brunner.

Brunner a indiqué, pour le dosage du carbone, une nouvelle méthode qu'il regarde comme préférable aux méthodes ordinaires dans une foule de circonstances. Cette méthode consiste dans l'emploi de l'acide chromique, et elle est fondée sur la facilité avec laquelle cet acide brûle le carbone, même alors qu'il est sous la forme la moins favorable à sa combustion, comme par exemple à l'état de graphite ou de diamant.

Brunner a vu que, quand on emploie l'acide chromique en très-grand excès, il n'y a jamais le moindre danger qu'il se forme de l'acide formique ou d'autres composés intermédiaires comme cela s'est vu dans les expériences de Piria, de Guckelberger, de Scheele et de Dobereiner. C'est principalement sur le carbone du sucre, de la salicine et des copeaux de bois qu'il a opéré, et dans tous les cas il a pu le transformer complétement en acide carbonique. Voici les proportions de bichromate de potasse, d'acide sulfurique et d'eau qu'il a adoptées pour chacune de ces substances :

	Salicine 1 gr.	Sucre 1 gr.	Copeaux de bois 0 gr. 30
Bichromate de potasse.	10gr.	10gr.	7gr.
Acide sulfurique. . .	10cc.	10cc.	10cc.
Eau.	10cc.	10cc.	10cc.

La quantité d'eau exigée dépend de la solubilité de la substance analysée et de la facilité avec laquelle elle se décompose. Le charbon de bois et le charbon de terre exigent l'acide sulfu-

rique concentré : le sucre, la gomme, les acides organiques exigent la présence d'une assez grande quantité d'eau, si l'on ne veut pas que la réaction soit trop violente.

L'appareil employé pour l'expérience consiste en une petite cornue tubulée, placée de façon que la vapeur qui se condense dans son col retombe dans sa panse. A la tubulure s'adapte, par le moyen d'un bouchon percé, un tube rectangulaire dont l'extrémité verticale plonge dans les liquides de la cornue, tandis que la branche horizontale est étirée en pointe à son extrémité et fermée à la lampe. Quant au col de la cornue, il se rattache par une lame de caoutchouc à un tube de verre de 3 pieds de long, courbé en son milieu, de telle façon qu'il soit horizontal dans sa seconde moitié, et que dans la première il forme le prolongement de l'inclinaison de la cornue. La portion horizontale de ce tube est remplie de pierre ponce imbibée d'acide sulfurique, et communique avec un tube propre à l'absorption de l'acide carbonique.

Pour la plupart des substances, l'action se manifeste à la température ordinaire; pour d'autres, il faut une douce chaleur. C'est à l'opérateur à en diriger convenablement l'effet de manière à avoir une action tranquille et régulière. Sur la fin, on fait bouillir le liquide pendant cinq à dix minutes, puis on brise la pointe effilée du tube de la cornue, et on chasse un courant d'air dans l'appareil.

Dans l'analyse du fer carburé, on éprouve quelque difficulté à dissoudre le fer sans perdre du carbone qui s'échappe à l'état d'hydrogène carboné. Le procédé de Brunner a cet avantage que, quand on emploie un grand excès de bichromate de potasse et d'acide sulfurique, le fer se dissout sans le moindre dégagement d'hydrogène, et celui-ci ne commence à paraître que quand tout l'acide chromique est réduit à l'état d'oxyde. Il reste après le traitement une substance charbonneuse ayant l'apparence du graphite, inattaquable par le liquide qui a dissous le fer, quoique ce liquide renferme encore l'acide sulfurique et le bichromate en grande quantité, et ne pouvant plus être brûlé que par un nouveau liquide, ce qui oblige à deux opérations successives. Voici, du reste, le mode d'opérer et les proportions les plus convenables. On prend 2 grammes de fer carburé,

12 grammes de bichromate, 9 centimètres cubes d'acide sulfurique et 60 centimètres cubes d'eau. Quand la solution est complète, on verse le liquide dans un vase cylindrique, et on reporte le résidu charbonneux dans la cornue. On le mêle à 5 grammes de bichromate, 15 centimètres cubes d'acide sulfurique et 2 centimètres cubes d'eau. Ce dernier traitement suffit pour convertir la totalité du carbone qui reste en acide carbonique.

Brunner a vu que cette méthode pouvait également s'appliquer au dosage du carbone dans les substances organiques et à l'analyse de la poudre à canon après qu'on en a séparé le nitre par le moyen de l'eau.

Sur le dosage de la chaux; par Vohl.

Vohl affirme qu'on obtient des résultats d'une très-grande exactitude en traitant le précipité d'oxalate de chaux par le bichromate de potasse et l'acide sulfurique dans l'appareil employé par Frésénius et Will pour obtenir le dosage de l'acide carbonique.

L'équation suivante rend compte de la réaction :

oxalate de chaux + bichromate + acide sulfurique

$$3(CaOC^2O^3) + (KO,2CrO^3) + 7SO^3,$$

donnent après réaction :

sulfate de chaux + sulf. de potasse + oxyde de chrome + acide sulfur. + ac. carb.

$$3(CaOSO^3) + (KO,SO^3) + (Cr^2O^3) + (3SO3) + (6CO^2).$$

La quantité de chaux se déduit alors de la quantité d'acide carbonique indiquée par la perte de poids. Voici sa proportion :

$$CaO : CO^2 :: 84,396 : 132,000$$

Moyen de décolorer le tannin; par Kummell.

Pour débarrasser le tannin de la matière colorante qui souille quelquefois sa pureté, M. Kummell pense que le meilleur moyen est de le traiter par un mélange d'éther et d'alcool et de l'agiter avec du charbon animal. Lorsqu'on prépare cette substance par lixiviation, dans l'appareil ordinaire à déplacement, on

trouve un grand avantage, selon lui, à placer une couche de charbon animal récemment calciné immédiatement au-dessus de la boule de coton. Le produit qu'on obtient alors présente à peine une légère couleur jaune, et sa solution dans l'eau, l'alcool ou l'éther est presque incolore.

Quand le tannin est extrait par l'éther seul, on ne peut employer le charbon animal, à cause de l'extrême viscosité de la solution. Tous les essais tentés pour décolorer une solution aqueuse de tannin par le charbon animal sont demeurés jusqu'ici sans résultat.

Note relative à la constitution de la flamme; par M. Hilgard.

Le docteur Hilgard s'est occupé récemment de quelques particularités relatives à l'histoire physique et chimique de la flamme, en ce qui concerne notamment les gaz qu'elle produit et les changements que ces gaz éprouvent dans leur mouvement d'ascension.

On comprend les difficultés pratiques que doit présenter un pareil sujet : la principale est dans le puisement du gaz aux différents points de la flamme, et dans le moyen de le recueillir sans qu'il se trouve dénaturé pendant son transport. M. Hilgard a imaginé, pour y parvenir, un appareil dont il donne une description assez étendue, et qui diffère de celui qu'avait imaginé Porret en ce que le tube, au lieu de pénétrer dans la flamme par la partie supérieure ou latérale, y pénètre au contraire par la région inférieure et après avoir traversé l'intérieur même de la mèche. On est plus sûr, par ce moyen, que le gaz n'a pas subi d'altération dans l'intérieur du tube, celui-ci n'ayant jamais à subir l'énorme température à laquelle il se trouvait exposé dans les expériences de Porret.

On comprend dès lors que ce n'est plus avec une bougie ou une chandelle qu'on peut opérer. M. Hilgard emploie une petite lampe d'Argant ordinaire, dans laquelle il remplace l'huile par le combustible à essayer. Celui-ci est placé dans un petit réservoir latéral communiquant avec le conduit annulaire de la mèche, et on l'entretient à l'état liquide à l'aide d'une petite lampe à alcool à laquelle on donne, autant que possible, un

écoulement constant. Le tube ayant la faculté de glisser à frottement dans l'intérieur même de la mèche, on peut mettre son ouverture en contact avec des régions différentes et différemment élevées de la flamme, et un vase aspirateur placé à l'autre extrémité de ce tube permet de puiser le gaz de ces diverses régions sans qu'on ait à craindre de bien grands changements dans sa nature.

M. Hilgard a opéré successivement avec le suif et la cire. En recueillant le gaz à des hauteurs progressives au-dessus du niveau de la mèche et l'analysant ensuite par les procédés très-exacts de Bunsen, il a obtenu les résultats suivants :

Flamme de suif.

Hauteur.	Azote.	Acide carbonique.	Oxyde de carbone.	Hydrogène carboné.	Hydrogène.
9mm.	75,918	14,463	5,649	1,515	1,301
6 »	72,282	10,896	6,248	6,041	1,851
4 »	64,404	10,243	6,676	13,104	2,875
2 »	59,012	10,135	7,222	17,125	2,731
0 »	63,566	7,132	4,603	18,768	0,727
—3 »	61,720	11,731	6,269	15,133	1.152

Flamme de cire.

Hauteur.	Azote.	Acide carbonique.	Oxyde de carbone.	Hydrogène carboné.	Hydrogène.
10mm	76,615	11,695	5,165	3,703	1,971
8 »	73.962	11,458	5,730	5,157	2,812
6 »	68,576	10,456	5,310	10,599	2.567
4 »	64,152	9,990	5,084	14,293	2,779
2 »	64,086	10,075	6,116	14,885	2,733
0 »	65,355	9,998	5,855	14,228	2,687
—3 »	63.612	10,780	5,697	14,292	2,335

A côté de ces tableaux qui expriment la nature et la proportion des gaz permanents aux différents points de la flamme, M. Hilgard en a placé un troisième qui donne le poids des produits distillés dans ces différents points pour un litre de gaz. Les résultats sont encore présentés comparativement pour la cire et le suif.

Hauteur.	Cire.	Suif.
8mm.	0,151	0,115
6 »	0,188	0,109
4 »	0,316	0,130
2 »	0,484	0,377
0 »	1,003	0,704
—3 »	1,667	1,493

Il paraît résulter de ces observations que les changements chimiques qui surviennent dans la flamme aux différentes hauteurs où on la considère sont beaucoup plus compliqués qu'on ne l'avait pensé jusqu'ici. Il y a tout à la fois dans son intérieur, oxydation, réduction et distillation sèche. Mais le produit de cette distillation, mêlé à l'oxygène que l'air fournit sans cesse, éprouve une série de changements dans sa température et par suite dans sa composition chimique, de telle sorte que le mélange gazeux contient tout autant de substances oxygénantes, acide carbonique, vapeur d'eau, oxygène libre, que de substances réductrices, oxyde de carbone, hydrogène, hydrogène carboné et carbone.

Quant à la proportion des produits distillés, on voit qu'ils sont infiniment plus considérables dans les parties basses que dans les parties hautes, et beaucoup plus abondants avec la cire qu'avec le suif.

On a coutume de regarder la flamme comme offrant une certaine résistance au courant d'air, et on considère même le cône intérieur comme renfermant des gaz et des vapeurs combustibles sur lesquelles l'oxygène atmosphérique ne peut jamais avoir d'accès. Le résultat obtenu par M. Hilgard montre que l'azote est presque aussi abondant dans cette partie de la flamme que dans les autres, et il faut admettre, avec lui, que sous l'action aspirante de la colonne de gaz échauffé, l'air peut s'introduire dans la flamme et la pénétrer dans toutes les directions.

Les tables montrent qu'il y a un point dans le cône intérieur à partir duquel la proportion d'azote augmente progressivement et qu'on peut regarder comme étant le point de la proportion minimun de ce gaz. Une des causes qui concourent à produire ce singulier résultat est que dans la zone lumineuse comprise entre 0° et 2mm, il y a une grande quantité de vapeurs condensables qui se trouvent subitement décomposées par la haute

température à laquelle elles se trouvent soumises. L'effet de cette décomposition est la production de gaz permanents qui se mêlent à l'azote de l'air et en diminuent nécessairement la proportion relative. On a la preuve de ce fait dans la comparaison des quantités de vapeurs condensables qui existent dans cette zone et dans les zones voisines : il est facile de reconnaître qu'elles sont beaucoup moins abondantes dans le premier cas.

Dans le gaz recueilli au-dessous du niveau de la mèche M. Hilgard a trouvé moins d'azote, et il pense même que celui qui s'y trouve provient des régions plus élevées, par l'effet d'un courant ou d'une absorption qu'il est toujours impossible d'éviter.

L'acide carbonique et l'oxyde de carbone se trouvent en proportion corrélative avec l'azote. C'est là un résultat qu'il était facile de prévoir, l'oxygène qui engendre les deux premiers gaz dérivant de la même source que l'azote qui représente le dernier. Toutefois la réaction qui s'établit entre les divers principes, comme, par exemple, entre l'acide carbonique et le carbone où l'hydrogène, modifie sans cesse ces rapports de quantité, de telle sorte que le maximum d'acide carbonique et d'azote ne peut avoir de limites bien précises.

Il est un point auquel l'auteur s'est particulièrement attaché, parce qu'il paraît avoir une importance extrême pour la théorie de la flamme : c'est celui qui est relatif à la proportion d'eau contenue dans le gaz. Malheureusement cette détermination présente des obstacles presque insurmontables, surtout dans le cas de combustibles renfermant de l'oxygène, comme le suif et la cire.

L'auteur a cherché néanmoins à obtenir quelques données à ce sujet en comparant l'oxygène que renferment les composés carboniques avec celui qui correspond à l'azote atmosphérique. Voici le tableau de ces comparaisons :

Cire.

	3mm.	0mm.	2mm.	4mm.	6mm.	8mm.
Oxygène correspondant à l'azote.	16,87	17,33	16,99	17,01	18,90	19,61
Oxygène des composés carboniques.	13,63	12,71	12,88	12,92	12,88	14,23
Différence.	3,24	4,62	4,11	4,09	6,02	5,38

Suif.

	3mm.	0mm.	2mm.	4mm.	6mm.	9mm.
Oxygène correspondant à l'azote.	16,37	16,86	15,65	17,08	19,17	20,30
Oxygène des composés carboniques.	13,87	9,43	13,75	13,58	14,02	17,29
Différence.	2,50	7,43	1,90	3,50	5,15	2,84

Les chiffres qui expriment la différence entre l'oxygène qui entre dans les composés oxygénés du carbone et celui qui correspond à l'azote de l'atmosphère peuvent être considérés comme représentant l'oxygène employé à former de l'eau. On voit que, dans le cas du suif, ces chiffres n'ont rien de progressif ni de régulier, tandis que, dans le cas de la cire, ils suivent une progression constante et assez régulière avec la hauteur de la flamme.

Relativement à l'intensité lumineuse de la flamme, M. Hilgard estime qu'elle ne dépend pas seulement de la nature du gaz en combustion, mais d'autres causes encore, parmi lesquelles on doit placer au premier rang l'élimination du carbone et la température qu'il possède au moment de sa séparation. Si la partie inférieure de la flamme n'a que la lumière bleu pâle de la flamme de chalumeau, c'est que l'oxygène arrive en ce point en très-grande quantité, et sans être raréfié par l'action de la chaleur, de telle sorte que le carbone est complétement brûlé et qu'il ne s'en sépare aucune partie. Si l'enveloppe bleue de la flamme ne s'étend qu'à une certaine hauteur, c'est qu'au point où celle-ci commence à prendre une forme conique, le courant d'air, qui est plus ascendant, ne la frappe plus à angle droit, mais monte parallèlement le long de sa surface. En outre, il rappelle que dans la partie élevée de la flamme l'oxyde de carbone fortement chauffé ne brûle plus avec une flamme bleue, mais avec une flamme rouge jaunâtre à peine perceptible.

H. Buignet.

Bibliographie.

CHIMIE DES COULEURS, pour la peinture à l'eau et à l'huile; comprenant l'historique, la synonymie, les propriétés physiques et chimiques, etc.; par M. J. LEFORT (1).

Il appartenait à la chimie, après avoir jeté tant de lumière sur la pratique des arts industriels, de la répandre également sur les procédés qui se rapportent aux beaux-arts. Aussi n'est-ce pas la première fois que la peinture a été l'objet des recherches de cette science; mais la chimie n'a peut-être jamais pénétré aussi avant dans ses détails intimes et pratiques qu'elle vient de le faire dans le livre publié tout récemment par notre confrère, M. Lefort.

Il est évident que la connaissance approfondie des matières qui chargent leur palette, que l'étude des principales réactions chimiques que ces produits peuvent subir, rendrait aux peintres de nombreux et importants services. Non-seulement les couleurs s'altèrent par leur action réciproque, soit au moment de leur mélange, soit au bout d'un temps limité, mais encore par leur exposition prolongée au contact des agents extérieurs, par l'influence de l'air, des gaz et des rayons lumineux. Tout le monde a pu faire cette observation, que les tableaux exécutés avant la découverte de la peinture à l'huile ont conservé à un degré remarquable la fraîcheur et l'éclat de leurs nuances primitives, que certaines peintures des XVe et XVIe siècles offrent souvent une grande vigueur de coloris, tandis que d'autres ont pris du *ton*, suivant l'expression technique, enfin, que plusieurs de nos tableaux modernes ont fortement *poussé au noir*, c'est-à-dire ont acquis une teinte brune qui fait craindre qu'avant peu d'années ils soient complétement perdus. Ainsi Van Eyck, par son admirable invention, aurait porté sans le savoir un coup fatal à son art. A la vérité, il ne pouvait prévoir les

(1) Paris, Victor Masson, libraire, rue de l'École-de-Médecine, 1 vol. in-12. 1855.

altérations que la fraude ferait bientôt subir aux matières premières, et l'introduction des huiles de crucifères dans les huiles destinées à la peinture : mélange funeste que la chimie vient de donner le moyen de reconnaître, mais qui trop longtemps inaperçu, hâte chaque jour la destruction de plus d'un chef-d'œuvre de l'art moderne.

L'une des conditions les plus importantes en peinture est évidemment que les couleurs soient durables; aussi M. Lefort, après quelques considérations générales sur les couleurs les plus employées, les a-t-il divisées d'abord suivant leur degré plus ou moins grand de solidité. Dans une section particulière, il a rangé celles qui ne peuvent se mélanger sans subir une altération plus ou moins prompte. Mais il n'est pas moins utile aux peintres, qui sont journellement en contact avec des matières de nature minérale et souvent toxique, de connaître leurs propriétés et les dangers qu'elles présentent; c'est pourquoi M. Lefort les a encore disposées en plusieurs classes, selon qu'elles étaient plus ou moins dangereuses ou bien inoffensives. S'occupant ensuite des couleurs primitives et des nuances secondaires, il a partagé son ouvrage en plusieurs chapitres, et à étudié dans chacun d'eux, sous le rapport technique, chacune de ces matières, ainsi que les procédés qui servent à les préparer.

Nous aurions voulu, par quelques citations, montrer toute la portée de ces enseignements, pour la plupart trop ignorés de ceux qu'ils intéressent le plus, et donner une idée de la manière nette et précise dont ils sont présentés, mais bien qu'ils soient restreints aux données principales, ces détails seraient encore trop étendus pour la place qui nous est réservée. Quelques chapitres nous ont paru traités avec une heureuse lucidité de méthode et d'expressions; d'autres, en trop petit nombre peut-être, offrent un véritable intérêt historique. Ainsi, nous y avons appris que l'emploi du carbonate de zinc dans la peinture, pour remplacer le carbonate de plomb, était dû à Courtois, de Dijon, préparateur du cours de chimie de Guyton de Morveau, père de Bernard Courtois, à qui l'on doit la découverte de l'iode. Cette pensée, communiquée par Courtois à son illustre patron, devint pour Guyton de Morveau le sujet d'un mémoire présenté à l'Académie de Dijon en 1782. Mais

le prix assez élevé du zinc à cette époque ne permit pas de donner à cette heureuse idée tous les développements qu'elle méritait. Elle fut reprise, en 1796, par le chimiste anglais Atkinson, puis en 1808 par Mollerat. En 1842, elle devint l'objet d'un brevet d'invention pris au nom de M. Rouquette. Enfin, plus récemment, deux mémoires présentés à l'Académie des sciences, l'un par M. Mathieu, l'autre par M. Leclaire, montrèrent tout le parti que l'industrie et les arts pouvaient tirer de cette substitution. A partir de 1845, la cause du blanc de zinc fut gagnée et prit le caractère d'une découverte doublement importante sous le rapport des avantages de ce produit dans la peinture, comme au point de vue hygiénique.

Toutefois, la préparation du blanc de zinc n'est pas complétement exempte de danger. Ce produit présentait d'ailleurs un autre inconvénient : s'il couvrait mieux que la céruse, il séchait moins vite que le blanc de plomb. Heureusement, M. Leclaire imagina de rendre l'huile de lin siccative au moyen du peroxyde de manganèse, et dès lors toute difficulté relative à son emploi fut levée.

A l'article *Stil de grain*, M. Lefort expose en termes fort clairs certaines théories relatives aux matières colorantes extraites des végétaux. On sait que la plupart des principes colorants de nature organique possèdent la propriété, lorsqu'ils sont dissous ou suspendus dans l'eau, d'être précipités par les oxydes métalliques, avec lesquels ils contractent des combinaisons insolubles que l'on nomme des *laques*. La couleur de chacune de ces laques est souvent fort différente de celle de la matière colorante primitive. On en a tiré la conséquence qu'il s'agissait d'une véritable combinaison chimique entre leurs éléments, et on les a même considérées comme de véritables sels en proportions constantes. Ces produits, dont les Hollandais passent pour être les inventeurs, sont néanmoins connus de temps immémorial, et sont, à coup sûr, d'une grande solidité, car on les retrouve souvent dans les gabarres des momies égyptiennes. D'autres sont moins fixes, comme celles qui ont servi à peindre les fresques du Vatican, dans lesquelles on remarque déjà de nombreuses altérations.

On trouve, à l'article *Chaux métallique*, des détails assez

nouveaux sur l'arséniate de cobalt, tantôt naturel, tantôt artificiel, aux tons rouges et d'une solidité à toute épreuve, produit déjà très-employé en Angleterre et encore si peu connu en France. A l'article *Laque carminée*, nous lisons un moyen ingénieux de reconnaître la fraude qui cherche à falsifier ce produit de la cochenille avec la laque obtenue des bois de teinture. Plus loin, en parlant du manganèse, que l'on a retrouvé dans l'analyse des anciennes peintures romaines, M. Lefort donne la formule d'un *brun de manganèse* dont on lui doit la composition et qui paraît susceptible d'un emploi très-avantageux.

Comme on voit, l'ouvrage de notre confrère ne s'adresse pas seulement aux peintres, mais encore aux fabricants de couleurs. Il contient une foule de détails qui apprendront à ces derniers à reconnaître les matières, les produits d'une bonne qualité et d'une origine certaine, comme à distinguer ceux qui sont dénaturés par la mauvaise foi. Personne mieux qu'un chimiste, un pharmacien, ne pouvait en cela leur servir de guide sûr et éclairé, car c'est évidemment dans la science que l'industrie trouve les éléments les plus certains et les plus féconds de ses progrès; il est honorable pour la pharmacie de se montrer ainsi toujours à la tête des perfectionnements que les arts et l'industrie empruntent aux connaissances qui font la base de notre profession.

P. A. Cap.

Extrait du Procès-verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris, du 5 décembre 1855.

Présidence de M. Buignet.

A l'occasion du procès-verbal, M. Grassi fait remarquer que les observations critiques sur les expériences de M. Malenfant ne portent pas sur la détermination de la nature de l'ozone, mais bien sur l'appréciation de la quantité d'ozone recueilli.

La Société entend la lecture du procès-verbal de la séance solennelle du 14 novembre.

La correspondance écrite comprend : 1° une lettre de M. Jules Regnauld, pharmacien en chef de l'hôpital de la Charité, qui demande à faire partie de la Société, comme membre

résidant ; 2° une lettre de M. Hébert, pharmacien en chef de l'hospice de Bicêtre, adressant la même demande. La Société nomme une commission composée de MM. Ducom, Reveil et Paul Blondeau pour faire un rapport sur ces deux candidatures ; 3° une lettre de M. Bernard Derosne, annonçant à la Société la mort de M. Derosne, membre honoraire ; 4° une lettre de M. Bufnoir, inventeur d'un nouveau procédé pour boucher hermétiquement les bouteilles, accompagnée de l'extrait d'un mémoire à ce sujet et de plusieurs bouteilles et flacons bouchés par son procédé (renvoyés à l'examen d'une commission composée de MM. Ducom, Deschamps et Durozier).

La correspondance imprimée comprend : 1° plusieurs numéros de divers journaux américains, adressés par M. Hector Bossange, représentant à Paris du Smithsonian Institution, de Washington. Ces divers ouvrages sont renvoyés à l'examen de MM. Dalpiaz et Buignet ; 2° les numéros d'octobre et novembre du journal de pharmacie et de chimie ; 3° le numéro de décembre du Journal de chimie médicale ; 4° le numéro de novembre du Journal de pharmacie de Lisbonne ; 5° le numéro de septembre du Journal de la Société de pharmacie de Lisbonne (renvoyés à l'examen de M. Gaultier de Claubry) ; 6° le numéro de novembre du Pharmaceutical journal de Jacob Bell ; 7° le numéro de novembre de Journal de pharmacie américain de Philadelphie (renvoyés à l'examen de M. Buignet) ; 8° les numéros du 10 et du 30 novembre du Journal des connaissances médicales.

M. Baudrimont, au nom de M. Della Suda, de Constantinople, fait hommage à la Société de la thèse soutenue par ce pharmacien devant l'École de pharmacie de Paris, et qui a pour titre l'ammonium.

M. Schaueffèle présente également, de la part de M. Chevallier, une petite brochure ayant pour titre : Lettre de M. Chevallier à M. de Castelnau.

La Société procède au renouvellement du bureau pour 1856.

M. Soubeiran est élu vice-président, M. Buignet, secrétaire général, et M. Lefort, secrétaire particulier.

MM. Blondeau père et Wuaflart sont désignés pour examiner les comptes de M. le trésorier et en faire un rapport.

M. Ducom entretient la Société de l'analyse qu'il a faite du

liquide contenu dans un kyste du foie et que le diagnostic avait cru être un kyste de l'ovaire. M. Ducom a trouvé dans ce liquide une très-forte proportion de cholestérine à l'état de dissolution complète, et pense que la présence de cette substance dans un liquide pourrait servir à en indiquer la provenance dans l'économie.

MM. Mialhe, Gobley, Boudet, présentent quelques observations au sujet de cette communication.

M. Mialhe a rencontré la cholestérine dans les divers liquides de l'économie et, selon M. Boudet, sa présence varie selon les diverses affections morbides. Dans ce cas particulier, M. Gobley explique la solution complète de cette substance en raison de la grande quantité de matière grasse, car, le plus souvent, la cholestérine n'est qu'en suspension dans les liquides de l'économie.

M. Schaueffèle décrit un moulin perfectionné pour la préparation des farines de lin et de moutarde. Il présente le plan de ce moulin qui est déposé à la pharmacie centrale des hôpitaux.

MM. Duroy et Decaye sont chargés de faire un rapport sur cet instrument.

M. Soubeiran donne lecture d'un travail sur la préparation des bains sulfureux artificiels ; il établit la différence de composition des bains sulfureux administrés dans les divers établissements de Paris et fait ressortir l'avantage qu'il y aurait à ce que les médecins dans les prescriptions des bains sulfureux aient le soin de préciser par la nature du bain qu'ils prétendent faire prendre à leurs malades.

M. Gaultier de Claubry analyse la brochure publiée par M. Abbene, de Turin, sur un empoisonnement supposé par les cigares arséniqués. L'auteur a fait de nombreuses expériences pour étudier l'action des substances minérales qui peuvent être transportées dans l'économie par l'aspiration ; il a étudié également les produits de la combustion de ces cigares.

MM. Soubeiran et Reveil présentent quelques observations sur les préparations destinées à être fumées sous forme de cigarettes, de cigares ou dans des pipes.

Chronique.

— A la suite d'un concours, MM. Roussel et Leconte, agrégés de la Faculté de médecine de Paris, ont été nommés pharmaciens en chef des hôpitaux.

— M. Fontaine vient d'être nommé second pharmacien en chef de la marine.

— Les mutations suivantes ont eu lieu parmi les pharmaciens en chef des hôpitaux : M. Grassi passe à l'Hôtel-Dieu, M. Ducom à l'hôpital Lariboissière, M. J. Regnauld à la Charité, M. Réveil à l'hospice des cliniques, M. Leconte à la maison municipale de santé, et M. Roussel à Lourcine.

— Par décret impérial du 19 décembre, M. Cl. Bernard, membre de l'Académie des sciences, a été nommé professeur de médecine au collége de France, en remplacement de M. Magendie, décédé.

Banquet annuel des internes en pharmacie des hôpitaux de Paris.

MM. les anciens internes et internes en pharmacie des hôpitaux de Paris sont prévenus que le banquet annuel des internes en pharmacie aura lieu le 15 janvier 1856, à six heures précises, chez Hamel-Véfour (Palais-Royal).

Les personnes qui n'auraient pas reçu leur lettre d'invitation sont priées de se faire inscrire chez M. Mayet, trésorier, rue Saint-Marc-Feydeau, ou chez MM. les Commissaires.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

De l'emploi de l'hyposulfite de soude dans l'analyse chimique quantitative; par M. Vohl (1). — On sait que l'acide hyposulfureux ne se conserve pas longtemps à l'état de liberté

(1) *Annalen der Chem. und Pharm.*, t. XCVI, p. 237.

et qu'il se décompose promptement en acide sulfureux et en soufre. Il était donc à prévoir que certains métaux dont les sulfures sont insolubles dans l'eau acidulée s'uniraient facilement avec le soufre, lorsque ce métalloïde leur serait présenté à l'état naissant par l'acide hyposulfureux, ou, ce qui revient au même, par de l'hyposulfite de soude mis en présence de la dissolution acide.

La réaction qui se produit dans cette circonstance a été utilement appliquée par M. Vohl à la séparation quantitative de quelques métaux, et notamment de l'étain et de l'antimoine, de l'étain et de l'arsenic.

Lorsqu'en effet, on verse une dissolution d'hyposulfite de soude dans une dissolution chlorhydrique d'acide arsénieux, il se produit, assez rapidement, un précipité jaune qui augmente sous l'influence de la chaleur. Si l'on a employé un excès d'hyposulfite et d'acide chlorhydrique, tout l'arsenic est contenu dans le précipité.

Avec l'acide arsénique, la précipitation n'est pas immédiate; cependant elle se produit au bout de quelque temps, et bientôt la liqueur est exempte d'arsenic.

Au contraire, l'hyposulfite de soude ne précipite pas les dissolutions chlorhydriques du protochlorure d'étain. La réaction se borne à un dépôt de soufre. L'étain ne se sépare qu'autant qu'on opère avec des dissolutions neutres, et le précipité jaune se redissout en présence de l'acide chlorhydrique bouillant. Il en est de même du bichlorure d'étain, bien que la réaction s'opère un peu moins promptement.

Il suit de là qu'en versant un excès d'acide chlorhydrique dans une dissolution d'étain et d'arsenic, faisant bouillir et ajoutant de l'hyposulfite de soude jusqu'à ce que le liquide ait cessé de précipiter en jaune et qu'il soit devenu opalin par suite du soufre séparé, tout l'arsenic sera précipité, l'étain restera en dissolution, et se prêtera dès lors facilement au dosage.

L'antimoine se comporte comme l'arsenic; le précipité de sulfure d'antimoine est rouge et contient tout le métal qui était renfermé dans la liqueur.

D'où il suit qu'on peut aisément séparer l'antimoine de l'étain, mais qu'on ne peut pas le séparer de l'arsenic.

Le mercure, préalablement transformé en bichlorure, le cuivre, l'argent, l'or et le platine sont complétement précipités dans cette circonstance.

Le bismuth et le plomb ne se précipitent qu'incomplétement; le cadmium n'est pas affecté du tout, ce qui fournit un nouveau caractère distinctif entre le cadmium et l'arsenic.

Les dissolutions neutres de cadmium sont précipitées en beau jaune, mais le précipité disparaît quand on le fait bouillir avec de l'acide chlorhydrique.

M. Vohl termine en proposant l'hyposulfite de soude comme source d'hydrogène sulfuré; pour cela il verse quelques gouttes de cette dissolution dans de l'eau acidulée contenant quelques fragments de zinc : c'est l'acide sulfureux qui par sa réaction fournit le soufre nécessaire à la formation de l'acide hydrosulfurique. Il y a plusieurs années que cela a été dit par MM. Fordos et Gélis.

Sur un alcool nouveau extrait d'une espèce particulière d'huile de baleine; par M. Scharling — (1). Cet alcool a été extrait d'une huile à brûler, fournie par le commerce groënlendais. Cette huile est produite par une espèce de baleine que les indigènes de l'île de Fœroë appellent *doegling*. Aux noms de *doeglal* et d'acide *doeglalique* proposés par M. Scharling, nous préférons les noms plus euphoniques d'alcool hypérodique et d'acide hypérodique, empruntés au nom d'*hyperodon* que les naturalistes ont donné à cette espèce de baleine.

L'acide hypérodique est déjà connu depuis quelques années (2). L'alcool correspondant est de découverte plus récente. L'auteur l'a extrait de la graisse même de l'hypérodon; elle le contient à l'état de combinaison éthérée, avec de l'acide hypérodique associé avec de l'éthal. Il suffit de décomposer l'éther hypérodique par de la potasse pour obtenir un alcool liquide

(1) *Annales de pharmacie*, t. XCVI, p. 236.
(2) *Annuaire de chimie*, 1849, p. 361.

au-dessus de zéro, et qui ne se fige qu'à la température de la congélation de l'eau.

M. Scharling borne là ses indications ; il ajoute quelques résultats obtenus en chauffant l'éthal avec de la chaux potassée à une température de 275 à 280°. On a vu (1) que, dans cette circonstance, M. Heintz a obtenu les acides myristique, palmitique, stéarique et laurostéarique, et qu'il en a conclu que l'éthal contient les alcools de ces acides. M. Scharling trouve comme nous, ces conclusions exagérées ; il le prouve en faisant voir que l'éthal fournit de plus une certaine quantité d'acide butyrique et que cet acide peut se produire avec le seul acide palmitique. M. Heintz n'en conclura pas que ce dernier contient l'acide butyrique tout formé, ni qu'il renferme l'alcool correspondant à cet acide.

Présence de l'acide oxyphénique dans le vinaigre de bois ; par M. Buchner (2).— Il a été plusieurs fois déjà question, dans ce journal, d'un acide particulier qui donne au vinaigre de bois la propriété de se colorer en violet en présence de l'ammoniaque et d'un sel de peroxyde de fer (3). A l'origine on le prenait pour de l'acide pyrogallique, mais M. Pauli ayant pu l'isoler ne tarda pas à constater son identité avec l'acide pyrocatéchucique ou, ce qui revient au même, avec l'acide oxyphénique, l'acide pyromoritannique, ou la pyrocatéchucine.

La mort a empêché M. Pauli de terminer son travail; cependant il avait réussi à isoler facilement l'acide en question ; on agite le vinaigre de bois avec de l'éther et on sépare la dissolution éthérée que l'on soumet à la distillation. Le résidu est agité avec une dissolution saturée de sel marin; il se sépare une huile empyreumatique que l'on enlève, et après avoir soumis la dissolution saline à un nouveau traitement à l'éther, on en retire tout l'acide qui vient avec l'éther surnager

---

(1) *Journal de pharmacie*, mars 1855, p. 238.

(2) *Ann. der Pharm.*, t. XCVI, p. 186.

(3) *Journal de pharmacie*, t. XXIV p. 74, et t. XXVI, p. 70.

l'eau salée. On chasse l'éther par distillation ; le résidu cristallisé par le refroidissement se présente en prismes rhomboïdaux. Il fond à 111° et se sublime en brillantes lamelles en dégageant des vapeurs très-irritantes ; sa saveur est caustique et astringente.

Cet acide est soluble dans l'eau, l'alcool et l'éther. Sa dissolution aqueuse est susceptible de dissoudre des résines et des substances bitumineuses ; il exerce peu d'action sur la teinture de tournesol. Il brûle avec flamme.

Avec l'eau de chaux, les alcalis caustiques et carbonatés, il se comporte comme l'acide pyrogallique, il absorbe de l'oxygène. Sa dissolution aqueuse réduit la dissolution d'azotate d'argent, de chlorure d'or et de platine. Les sels ferreux sont sans action ; les sels ferroso-ferriques et ferriques produisent une belle coloration verte qui passe au violet au contact des alcalis ; la coloration verte réapparaît par la neutralisation.

Avec l'acide azotique il se produit une oxydation très-énergique, l'hypochlorite de chaux donne une coloration verte qui ne tarde pas à précipiter et à passer au noir. L'acétate de cuivre ainsi que le bichromate de potasse le colore en brun. Avec l'acétate de plomb on obtient un précipité blanchâtre, insoluble dans l'eau, soluble dans l'acide acétique. Un copeau de sapin, imprégné de cet acide et d'acide chlorhydrique, ne se colore pas au soleil.

Cet acide accompagne tous les produits de la distillation du bois. En agitant de l'huile de goudron avec de l'eau et y versant du perchlorure de fer, on obtient toujours la réaction décrite ci-dessus. Il en résulte qu'on la trouve aussi dans l'eau de goudron ou *aqua binelli*.

Le goudron de houille ne renferme pas d'acide oxyphénique ; il est probable que cet acide y a été détruit par la présence de l'ammoniaque.

Combinaisons nouvelles de l'acide lactique; par M. Strecker (1).— Partant de l'idée que l'acide lactique est un acide bibasique représenté par $C^{12} H^{12} O^{12}$, M. Strecker a préparé quelques lactates doubles qui viennent s'ajouter à la liste déjà assez complète de ceux qui ont été décrits par MM. Engelhardt et Maddrell.

Lactate double de chaux et de potasse $C^{12} H^{10} O^{10} CaO, KO$.

Pour préparer de sel; on prend une dissolution aqueuse de lactate de chaux dont on fait deux parts; l'une d'elle est décomposée par du carbonate de potasse, puis on ajoute à l'autre portion le lactate de potasse ainsi obtenu et on évapore au bain-marie; il se produit une masse sirupeuse qui abandonne peu à peu des cristaux transparents et grenus, ayant l'apparence d'octaèdres rhomboïdaux obliques. Ces cristaux, très-solubles dans l'eau, ne sont pas très-stables, et une dissolution étendue laisse facilement déposer le lactate de chaux.

Chauffés à 120°, ils ne perdent pas de leur poids; à une température plus élevée, ils fondent sans se décomposer et par le refroidissement, ils se prennent en une masse vitreuse.

Le *lactate double de chaux et de soude*, $C^{12} H^{10} O^{10}, CaO, NaO + 2HO$, se prépare comme le précédent; il se présente en grains durs, transparents et incolores, qui deviennent opaques à 100° en perdant de l'eau.

Les deux sels doubles dont nous avons encore à parler se préparent comme les sels doubles dont il vient d'être question.

Lactate double de zinc et de soude, $C^{12} H^{10} O^{10}, ZnO NaO + 2HO$. — Ce sel se dépose dans la dissolution amenée à une consistance sirupeuse; c'est une masse molle et cristalline très-soluble dans l'eau; la dissolution plus étendue laisse déposer du lactate de zinc.

Le *lactate double de zinc et de potasse* ne contient pas d'eau de cristallisation; l'auteur ne l'a pas analysé.

Éther lactique $C^{12} H^{10} O^{10} + 2C^4H^5O$. — Cet éther a déjà été

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCI. p. 352.

obtenu par M. Lepage, qui n'a dû le connaître qu'à l'état impur. M. Strecker l'a préparé en décomposant 1 partie de lactate de chaux anhydre par 1,4 partie de sulfovinate de potasse. La réaction a lieu vers 150° ; la masse se ramollit et laisse dégager des vapeurs blanches qui se condensent dans le récipient. La décomposition se complète à 180°, et le résidu est exempt de charbon.

Le produit possède une odeur étrangère fort désagréable. Il dissout le chlorure de calcium fondu et forme avec lui une combinaison cristallisée en prismes limpides composés d'éther et de chlorure de calcium à équivalents égaux.

L'éther lactique partage cette propriété avec beaucoup d'autres éthers composés, et il y a bien longtemps que M. Liebig a fait connaître une combinaison de ce genre contenant de l'éther acétique.

En chauffant les cristaux de lactate et de chlorure double, ils se décomposent et laissent dégager de l'éther lactique pur. Ce liquide est incolore, peu odorant et d'une densité de 1,08. Son point d'ébullition oscille entre 150 et 160°. Il est miscible à l'eau, l'alcool et l'éther, et n'exerce aucune action sur les couleurs végétales. Il se décompose assez promptement au contact de l'eau, et quand on fait bouillir le liquide aqueux avec de l'oxyde de zinc, on obtient du lactate de zinc qui se dépose par refroidissement.

Une dissolution d'éther lactique dans de l'alcool absolu absorbe le gaz ammoniac; par l'évaporation de la dissolution on obtient de la lactamide en cristaux lamellaires.

D'après la densité de vapeur prise avec cet éther, l'acide lactique serait monobasique.

J. Nicklès.

Recherches chimiques sur les champignons vénéneux, premier mémoire, lu à l'Académie impériale de médecine;

Par M. Gobley.

Analyse du champignon comestible des couches.

Les recherches que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie, forment la première partie d'un travail que j'ai entrepris sur les champignons vénéneux. J'ai pensé que pour me servir de base et de terme de comparaison je devais faire l'analyse du champignon comestible des couches.

Les champignons servent avec avantage à l'alimentation, et, dans certains pays, ils constituent une partie importante de la nourriture de l'homme. La forte proportion de substance albumineuse qu'ils renferment, la grande quantité de matières azotées qu'on y rencontre, enfin la matière sucrée, la graisse et les sels qu'ils contiennent, joints au tissu délicat que présente leur fibre végétale, démontrent qu'ils doivent constituer un aliment sain et nourrissant.

Si l'histoire des champignons est presque achevée sous le rapport botanique, il n'en est pas de même pour la connaissance de l'action de ces végétaux sur le corps de l'homme. Les propriétés ne suivent pas, chez eux, les affinités botaniques, et souvent à côté d'une espèce fort bonne, il s'en trouve une très-dangereuse. Il arrive aussi que des champignons, comestibles dans certains pays, deviennent nuisibles sous d'autres climats. Ne sait-on pas encore que certaines espèces renferment un principe âcre, et d'autres un principe délétère que n'indiquent ni le goût, ni l'odeur, et qui cause souvent la mort quand des secours convenables ne sont pas administrés rapidement?

Quelle est la nature du principe âcre? quelle est la nature du principe délétère? Nos connaissances chimiques, sous ce rapport, sont tout à fait nulles. Nous ignorons encore si les champignons vénéneux agissent tous de la même manière? Si leurs principes nuisibles peuvent être neutralisés? S'il existe quelque caractère chimique pour distinguer les espèces dangereuses de

celles qui sont utiles? Telles sont les questions que je me suis proposé de résoudre. Pénétré de l'importance d'un semblable travail, je ferai tous mes efforts pour jeter quelque jour sur un sujet d'un intérêt si évident.

Dans ces derniers temps, un homme courageux, résolu, dévoué, M. Gérard, n'a pas craint de répéter à Paris ce qui se pratique depuis longtemps dans le nord de l'Europe. Après avoir enlevé aux champignons leur principe vénéneux par des macérations dans l'eau pure ou vinaigrée, il n'hésite pas à en faire sa nourriture. Tout en admirant le courage de M. Gérard, nous devons dire cependant que ses expériences démontrent seulement que le principe vénéneux des champignons est très-soluble dans l'eau, car lorsqu'on examine avec attention leur composition, on reconnaît qu'après les lavages, il ne reste plus, outre un peu de matière grasse, que de la cellulose, tissu fin et délicat, il est vrai, mais qui a perdu le goût agréable et les matières azotées nutritives que l'on rencontre en grande quantité dans ces végétaux, de sorte qu'il est difficile de dire que les champignons vénéneux, après avoir été préparés par la méthode de M. Gérard, constituent un aliment nourrissant, car ils ne sont réellement formés que de fibre végétale rendue sapide par l'assaisonnement.

L'étude chimique des divers éléments qui constituent les champignons a déjà été faite. En 1811 (1), Braconnot y signalait 1° la fungine, partie fibreuse commune à tous les champignons; 2° l'albumine; 3° une espèce particulière de sucre cristallisable; 4° de l'adipocire; 5° de l'huile; 6° de la cire; 7° de la gélatine; enfin des sels, tels que le phosphate, le muriate et l'acétate de potasse.

Vauquelin, dans l'année 1813 (2), a retiré du champignon de couche, les substances que M. Braconnot avait signalées dans d'autres espèces.

Quoique ces travaux aient été faits à une époque déjà éloignée de nous, les résultats obtenus témoignent de l'exactitude de leurs auteurs. Mes recherches ajoutent des faits nouveaux à ceux que ces savants ont fait connaître, et elles me permettent de préciser d'une manière plus complète la nature de quelques-uns des corps

(1) *Annales de chimie*, t. LXXIX.
(2) *Idem.*, t. LXXXV.

sur lesquels ils ont appelé l'attention des chimistes. Ne peut-on pas se demander en effet à quelle substance Braconnot et Vauquelin ont donné le nom d'adipocire? On sait que Fourcroy avait appelé ainsi trois substances qu'il regardait comme de simples variétés d'une même matière, le gras des cadavres, la matière cristallisée des calculs biliaires et le sperma ceti, quoiqu'il eût observé que ces corps avaient une fusibilité différente, et qu'ils n'étaient pas également solubles dans l'alcool. C'est sans aucun doute, d'après ces idées admises à l'époque où les travaux de Braconnot et de Vauquelin sur les champignons ont été faits, que le nom d'adipocire a été appliqué à la substance grasse solide des champignons. M. Chevreul a, comme on le sait, prouvé depuis, dans ses belles recherches sur les corps gras que les calculs biliaires et le sperma ceti ne peuvent être confondus dans une même espèce, et qu'ils diffèrent tous deux du gras des cadavres qu'il a reconnu être un corps composé. Il était donc important d'examiner si la matière grasse des champignons constituait aussi une substance d'une nature particulière.

La fungine est-elle un principe particulier aux champignons et différent de la fibre végétale des autres végétaux, comme le pense Braconnot?

Comme l'admettent MM. Payen et Fromberg, qui ont transformé en une affirmation complète les doutes émis par Vauquelin sur sa nature, est-elle identique à la cellulose? Et si cette dernière opinion est acceptée, à quoi tiennent les caractères différents que présentent à quelques égards ces deux substances?

La matière sucrée du champignon comestible constitue-t-elle une espèce de sucre cristallisable particulière à ce végétal, ou bien n'est-elle pas plutôt de la mannite semblable à celle qui a déjà été trouvée dans d'autres espèces?

Pour les mettre plus complétement en lumière, il me semble utile d'examiner d'une manière générale l'analyse des champignons.

Eau.

Le champignon de couche renferme une grande quantité d'eau. Lorsqu'après l'avoir divisé en tranches minces, on l'expose dans une étuve chauffée de 110° à 120° jusqu'à ce qu'il

cesse de perdre de son poids, on reconnaît qu'il contient en moyenne 90,50 pour cent de ce liquide.

Albumine.

Soumis à une pression forte et graduée, les champignons laissent écouler un liquide légèrement coloré en rose qui prend très-vite, au contact de l'air, une couleur noirâtre. Cette liqueur n'exerce aucune action sur le tournesol; lorsqu'on élève sa température au-dessus de 70°, elle donne des flocons qui, recueillis sur un filtre et comprimés, se présentent avec un aspect grisâtre et possèdent les propriétés de l'albumine ; ils contiennent de l'azote et du soufre.

Pour obtenir l'albumine, on soumet les champignons coupés en lames minces, à plusieurs traitements à l'eau froide, et on les triture un grand nombre de fois avec ce liquide. On soumet ensuite la liqueur filtrée à l'action de la chaleur et on reçoit sur le papier les flocons qui se séparent et qui constituent l'albumine. Lorsqu'elle est sèche, elle possède une couleur noire foncée ; elle renferme des traces de carbonate et de phosphate de chaux ; elle entre dans le champignon comestible, pour environ 0,60 pour cent.

C'est à la présence de l'albumine que les champignons doivent la consistance ferme qu'ils prennent par la cuisson ; c'est à elle encore qu'est due l'odeur désagréable qu'ils répandent lorsqu'ils se pourrissent à la fin de la végétation.

Cellulose.

Braconnot, ai-je dit, avait pensé que la substance qui forme la trame des champignons était constituée par un corps nouveau auquel il a donné le nom de fungine. D'après ce chimiste, elle diffère du ligneux par la présence de l'azote et du soufre. Mes expériences m'ont amené à une opinion différente et elles confirment les doutes déjà soulevés par Vauquelin. C'est en traitant les champignons par l'eau bouillante aiguisée d'un peu d'alcali que Braconnot obtient la fungine. En agissant ainsi, il ne sépare pas toute l'albumine; elle est en partie coagulée et rete-

nue par la fibre végétale. J'ai reconnu que lorsqu'après avoir broyé les champignons dans un mortier avec de l'eau distillée, et les avoir fortement exprimés, on les soumet un grand nombre de fois à la même opération, on obtient un corps qui ne contient pas d'azote et qui fournit à la distillation des produits acides.

C'est encore à cette séparation incomplète de l'albumine qu'il faut attribuer la coloration noire de sulfure de plomb, signalée par M. Braconnot, lorsqu'on ajoute à de l'eau chargée des produits de putréfaction de la fungine, une certaine quantité d'oxyde de plomb. Ce phénomène ne se produit pas dans mes expériences, lorsque la trame du champignon a été complétement épuisée par l'eau, et qu'elle ne contient plus que de la matière grasse et des traces de phosphate et de carbonate de chaux.

La fibre végétale du champignon comestible, soumise successivement à l'action de la potasse, du chlore, de l'acide acétique, et à des lavages convenables à l'eau, à l'alcool et à l'éther, m'a présenté toutes les propriétés et la composition chimique du ligneux parfaitement pur. Voici les nombres que j'ai obtenus.

Carbone.	44,6
Hydrogène.	6,0
Oxygène.	49,4
	100,0

Mes expériences viennent donc confirmer pleinement celles de M. Payen; elles ne me permettent pas de douter, comme l'a annoncé ce savant chimiste, que la partie ligneuse des champignons ne soit identique à la cellulose. Cette dernière se trouve dans le champignon comestible pour environ 3,20 pour 100.

Matière grasse.

Le champignon de couche renferme plusieurs principes gras. Pour les séparer, j'ai lessivé, au moyen de l'éther, dans un appareil à déplacement, les champignons séchés et réduits en poudre grossière. J'ai obtenu, par l'évaporation, la matière grasse dans la proportion de 0,25 pour 100.

Cette matière a été dissoute dans l'alcool bouillant; le liquide

obtenu, refroidi et filtré, contenait de l'acide oléique et de l'acide margarique. Je me suis assuré de la nature de ces corps en les combinant avec l'oxyde de plomb; les deux sels ont été séparés par l'éther et décomposés par l'acide chlorhydrique.

Le dépôt resté sur le papier a été repris par l'alcool, et le tout a été mis bouillant sur un filtre. La partie soluble était formée de beaucoup d'acide margarique et d'un peu d'acide oléique; la portion insoluble se composait d'huile fixe et d'une substance blanche et cristallisée. Par la compression entre des feuilles de papier non collé, je suis parvenu à séparer l'huile fixe de la graisse solide qui a été purifiée par des dissolutions dans l'alcool bouillant. En raison du peu de solubilité de cette substance dans ce liquide, il est nécessaire d'en employer une grande quantité.

Le corps gras dont le papier s'était imprégné, repris par l'éther, était formé d'oléine et de margarine.

Je n'ai pas retrouvé les acides gras dont je viens de parler, dans le champignon frais; ils sont donc, d'après cela, le produit de l'altération d'une partie de la matière grasse fixe.

La graisse cristallisée des champignons constitue un corps d'une nature particulière. C'est à tort qu'elle a été désignée sous le nom d'adipocire, et qu'elle a été considérée par Braconnot comme identique avec le blanc de baleine, dont elle ne se rapproche que par son aspect nacré, car elle diffère de l'un et de l'autre de ces corps, et par ses propriétés, et par sa composition.

Purifiée par l'alcool, cette substance est sous la forme de petites écailles blanches et micacées, qui n'ont ni odeur, ni saveur; son point de fusion est très-élevé; elle fond entre 148 et 150°, et ne commence à se solidifier que lorsque la température n'est plus que de 138 à 140°, de sorte que le véritable point de fusion de cette matière grasse est 139°. Elle est insoluble dans l'eau, peu soluble dans l'alcool froid; elle ne se dissout même que difficilement dans ce dernier liquide bouillant; elle est soluble dans l'éther en toutes proportions. Les alcalis ne m'ont pas paru avoir d'action sensible sur elle : 1 gramme de cette substance fut mis dans 30 grammes d'eau distillée, tenant en dissolution 1 gramme de potasse à l'alcool. On fit bouillir le mélange dans

un matras pendant vingt-quatre heures, en ayant soin de remplacer l'eau qui se vaporisait. La liqueur moussait par l'agitation; quelques flocons jaunes s'en étaient séparés par le repos, mais presque toute la matière avait conservé sa forme cristalline. On ajouta 4 grammes de potasse, et on continua de faire bouillir pendant douze heures; au bout de ce temps, on a étendu d'eau et jeté sur un filtre; ce qui était resté sur ce dernier a été traité par l'éther, et a fourni une substance cristalline, dont la propriété et le point de fusion étaient ceux de la matière employée. La liqueur alcaline ne renfermait pas de matière grasse.

Soumise à l'analyse, elle a présenté la composition suivante :

Carbone	78,40
Hydrogène	11,10
Oxygène	10,50
	100,00

La graisse cristallisée des champignons ne peut donc être considérée comme identique avec le blanc de baleine. Son point de fusion très-élevé et sa propriété de n'être pas altérée par les alcalis caustiques la rapprochent de la cholestérine, mais sa faible solubilité dans l'alcool bouillant, sa moins grande fusibilité et sa composition ne permettent pas de la confondre avec cette substance. La graisse solide des champignons vient donc se ranger auprès de la cholestérine, de l'ambréine et des autres matières grasses sur lesquelles les alcalis sont sans action, aussi proposerai-je de la désigner sous le nom d'*Agaricine*.

Mannite.

Lorsqu'on traite par l'alcool bouillant l'extrait aqueux de champignon, la liqueur décantée laisse déposer, en se refroidissant, des aiguilles soyeuses de couleur grise, possédant une saveur légèrement sucrée. Par une première opération, on ne la sépare pas tout entière; il faut, pour y arriver, réitérer les traitements un grand nombre de fois. Les cristaux, recueillis sur un filtre et décolorés au moyen du charbon animal, sont parfaitement blancs et sous forme d'aiguilles fines et soyeuses. Lorsqu'on les fait dissoudre dans l'eau et qu'on laisse évaporer

spontanément la liqueur dans un lieu chaud, on les obtient sous la forme de longs prismes quadrilatères à base carrée.

Cette substance sucrée n'attire pas l'humidité de l'air; elle est très-soluble dans l'eau; elle ne se dissout bien dans l'alcool qu'à chaud; aussi par le refroidissement s'en précipite-t-elle presque tout entière. Soumise à l'action du feu, elle fond à 100 et quelques degrés en un liquide parfaitement limpide, qui, par le refroidissement, se prend en une masse cristalline d'un éclat soyeux.

L'acide azotique la décompose et la transforme en acide oxalique. Mise en contact avec l'eau et le ferment, elle ne donne aucun signe de fermentation, même après un grand nombre de jours, et quelle que soit la température.

Braconnot avait cru remarquer que cette substance, soumise à l'action de la levure de bière, éprouvait la fermentation alcoolique. Vauquelin, en répétant l'analyse du champignon comestible, n'en obtint pas assez pour vérifier ce fait. Il fut tout d'abord tenté de croire que ce sucre était semblable à celui qu'il avait rencontré avec Fourcroy dans la manne; mais devant l'assertion de Braconnot, il suspendit son opinion à cet égard, et le regarda, avec ce chimiste, comme une espèce de sucre particulière aux champignons. Les propriétés de cette substance ne me permettent pas de douter qu'elle ne soit de la mannite, et mes expériences viennent encore ici confirmer les prévisions de Vauquelin.

Mais indépendamment de la mannite, le champignon comestible renferme-t-il du sucre fermentescible? J'ai soumis à l'action du ferment, et le suc exprimé des champignons de couche, et ce même suc réduit par la concentration à un petit volume, et je n'ai obtenu, ni avec l'un, ni avec l'autre liquide, aucun signe sensible de fermentation.

Sels.

La quantité de sels que renferme le champignon comestible est peu considérable. Pour les extraire, on triture une certaine quantité de champignons avec de l'eau distillée, et on filtre; on réitère ces traitements jusqu'à ce que l'eau ne sépare plus rien. Alors on fait bouillir la liqueur, et on la filtre pour en isoler l'albumine qui s'est coagulée; on fait ensuite évaporer à une

douce chaleur le liquide qui contient, outre les sels de la mannite, une matière extractive soluble dans l'eau et dans l'alcool, une matière extractive soluble dans l'eau et insoluble dans l'alcool; le poids de ces substances réunies s'élève en moyenne à 5 pour 100 des champignons.

Si l'on cherche ensuite à doser ces différents principes, en faisant d'abord cristalliser la mannite au moyen de l'alcool, et en séparant ensuite les deux matières extractives et les incinérant pour obtenir les sels fixes, on trouve pour moyenne que ces cinq parties contiennent :

Mannite	0,35
Sels	0,85
Matière extractive soluble dans l'eau et dans l'alcool	1,80
Matière extractive soluble dans l'eau et insoluble dans l'alcool	2,00

Le phosphate de potasse, les chlorures de sodium et de potassium, le carbonate de potasse, forment avec des traces de phosphate et de carbonate de chaux, les sels fixes que j'ai rencontrés dans le champignon comestible.

La matière extractive soluble dans l'eau et dans l'alcool, se rapproche de celle que les chimistes ont désignée sous le nom d'osmazôme; elle a une couleur rouge brun, une saveur et une odeur analogues à celle du bouillon un peu salé. Desséchée à une chaleur modérée, elle conserve sa transparence et devient cassante; dans cet état, elle attire puissamment l'humidité de l'air et se remet en masse. Triturée avec un peu de potasse et d'eau, elle dégage de l'ammoniaque d'une manière sensible, ce qui indique que les champignons renferment un sel ammoniacal.

La substance extractive soluble dans l'eau et insoluble dans l'alcool, a une couleur brune assez foncée, une saveur marquée et très-agréable de champignon; elle contient de l'azote, et laisse, lorsqu'on l'incinère, un résidu salin formé de chlorures de potassium et de sodium, de phosphate et de carbonate de potasse.

J'ai cherché à connaître à quels acides organiq... ...ase du carbonate alcalin pouvait être combinée dan... ...égétal. Pour cela, j'ai suivi les indications de MM. B... et Dessaignes, et,

comme les chimistes, j'ai pu constater dans le suc du champignon comestible, la présence des acides malique, citrique et même fumarique, bien que ce dernier ne s'y trouve qu'en petite quantité. On sait que l'acide fumarique est identique avec l'acide bolétique que Braconnot avait découvert dans certains champignons.

Comme Vauquelin, je n'ai rencontré dans le champignon de couche, ni mucus animal, ni cire, ni gélatine.

Conclusions.

Des expériences ci-dessus indiquées, je crois pouvoir conclure :

1° Que le champignon comestible renferme 90,50 pour 100 d'eau;

2° Qu'il contient de l'albumine;

3° Que sa fibre végétale est formée, comme celle des autres végétaux, par la cellulose; que la fungine ne peut être considérée comme un principe immédiat, et que c'est à l'albumine qu'elle retient que sont dues les propriétés particulières qu'on lui a reconnues;

4° Que la matière grasse du champignon comestible se compose d'oléine, de margarine, et d'une substance particulière, *agaricine*, solide et cristallisée, remarquable par son point de fusion élevé, et par sa propriété de n'être pas altérée par les alcalis caustiques; c'est à cette dernière substance que Braconnot et Vauquelin ont donné le nom d'adipocire;

5° Que la matière sucrée cristallisée ne constitue pas un sucre particulier; qu'elle n'est pas susceptible de fermenter et qu'elle n'est autre chose que de la mannite;

6° Que le champignon de couche renferme une forte proportion de matières extractives azotées, les unes solubles dans l'eau et dans l'alcool, les autres, solubles dans l'eau et insolubles dans l'alcool;

7° Qu'il contient des chlorures de sodium et de potassium, du phosphate de potasse, de la potasse unie probablement aux acides malique, citrique et fumarique, du chlorhydrate d'ammoniaque, du carbonate et du phosphate de chaux;

8° Qu'appréciée par des moyennes, la composition du champignon comestible est pour 100 parties :

Eau	90,50
Albumine	0,60
Cellulose	3,20
Oléine et Margarine. Agaricine	0,25
Mannite	0,35
Matières extractives aqueuses et alcooliques	3,80
Chlorures de sodium et de potassium, phosphate, citrate, malate et fumarate de potasse	0,85
Chlorhydrate d'ammoniaque, phosphate et carbonate de chaux, etc.	0,45
	100,00

Tels sont les résultats de mes recherches sur la composition chimique du champignon comestible. Ce travail me semblait nécessaire. Je ne pouvais examiner ces matières spéciales qui, développées dans les champignons vénéneux, influencent l'organisme d'une manière si funeste sans avoir à chaque instant par une analyse personnelle des champignons alimentaires, un terme de comparaison. Dans un nouveau travail que j'espère avoir l'honneur de présenter bientôt à l'Académie et dont les bases sont déjà posées, il ne me restera plus qu'à établir les différences chimiques qui séparent ces espèces végétales si voisines et cependant si diverses. Tout corps nouveau, trouvé dans les champignons vénéneux, sera soumis à l'expérimentation sur les animaux. J'espère ainsi arriver à isoler et à décrire dans leur nature et dans leur action physiologique les principes auxquels sont dues les propriétés toxiques dans ces dangereux végétaux.

Note sur la saponification des corps gras neutres par les savons.

Par M. J. Pelouze.

Un des plus anciens et des plus habiles fabricants de bougies, M. de Milly, a fait connaître au jury de l'exposition universelle une modification très-importante au procédé de saponification des

corps gras, et du suif en particulier, par la chaux. Il a reconnu que la proportion de chaux nécessaire à cette saponification, et qu'il avait déjà depuis longtemps réduite de 15 à 8 ou 9 p. 100 du poids de la matière grasse, pouvait être encore diminuée de moitié et descendre à 4 centièmes seulement, à la seule condition de soumettre à une température élevée le mélange de chaux, d'eau et de matière grasse. L'opération se fait sur plusieurs milliers de kilos de suif à la fois, dans une chaudière métallique qu'on maintient pendant quelques heures à une température correspondant à une pression de 5 à 6 atmosphères.

On comprend toute l'économie d'une opération qui permet de diminuer de moitié la quantité d'acide sulfurique nécessaire à la décomposition du savon calcaire.

Il m'a paru intéressant de soumettre à une étude attentive une saponification exécutée en présence d'une quantité de base si faible, qu'elle n'est que la vingt-quatrième partie de la matière grasse acidifiée.

J'ai préparé un savon de chaux par double décomposition en versant une dissolution de chlorure de calcium dans une solution aqueuse de savon du commerce. Le précipité bien lavé a été introduit dans une petite marmite de Papin avec environ son poids d'eau et 40 pour 100 d'huile d'olive. Le vase a été maintenu pendant à peu près trois heures dans un bain d'huile à une température comprise entre 155 et 165 degrés.

L'eau surnageant le précipité contenu dans la marmite a été évaporée; elle a laissé un résidu sirupeux présentant toutes les propriétés de la glycérine.

Le précipité mis en ébullition avec l'eau acidulée par de l'acide chlorhydrique a fourni une matière grasse complétement acidifiée : car elle était directement et entièrement soluble dans l'alcool et dans les alcalis. En un mot, la réaction avait présenté tous les caractères de la décomposition ordinaire des corps gras neutres par les alcalis libres. A part la différence de dureté du nouveau savon calcaire, qui était moindre, on eût dit une saponification par la chaux caustique.

Une autre expérience a été faite directement sur du savon de Marseille mêlé avec son poids d'eau et un quart de son poids d'huile d'olive. La température et l'opération étaient les mêmes.

La matière, après la réaction, avait toutes les propriétés d'un savon acide : elle était soluble dans l'alcool froid et dans une dissolution aqueuse de potasse ou de soude. Les acides en séparaient une substance grasse, aussi entièrement soluble à froid dans l'alcool comme dans les dissolutions alcalines.

Il résulte de la double expérience qui précède que les savons sont aptes comme les alcalis eux-mêmes à déterminer le dédoublement des corps gras en glycérine et en acides gras; on comprend ainsi comment j'ai pu donner à la note que j'ai l'honneur de communiquer à l'Académie le titre au premier abord paradoxal de *saponification des corps gras neutres par les savons.*

Je me suis, d'ailleurs, assuré qu'à la température de 165 degrés, l'eau n'agit pas sur les huiles. Pour les dédoubler, il est nécessaire que le mélange de matière grasse et d'eau atteigne et conserve pendant fort longtemps la température de 220 degrés assignée par M. Berthelot à cette dernière saponification.

En Angleterre, où la maison Price livre au commerce d'immenses quantités de bougies stéariques, la saponification se fait par la vapeur d'eau surchauffée à une température plus grande encore. Il en résulte des acides gras et de la glycérine libre et à peu près pure, dont l'industrie et la médecine ont déjà tiré et tireront encore sans doute de grands avantages.

Dans les nouvelles réactions dont il vient d'être question, on comprend que l'eau, à une température de 150 à 160 degrés, puisse décomposer un savon neutre en un savon acide et en un savon très-basique, et que celui-ci agisse secondairement sur une nouvelle quantité de matière grasse comme le ferait un alcali à l'état de liberté. Les observations de M. Chevreul relatives à l'action de l'eau sur les savons s'accordent avec cette explication.

L'expérience de M. de Milly, qui a servi de point de départ à mon travail, s'explique d'une manière analogue.

On peut admettre que la saponification du suif au moyen de quatre centièmes seulement de son poids de chaux présente plusieurs phases distinctes dans lesquelles un savon basique ou neutre se forme d'abord et se change finalement en un savon relativement acide.

Les observations dont je viens de tracer un exposé sommaire

trouvent une interprétation toute simple dans les travaux de M. Chevreul sur les corps gras.

Elles font pressentir de nouveaux dédoublements de cette classe de substances si nombreuse et si importante.

Du moment que les seuls éléments de l'eau interviennent dans le dédoublement des corps gras neutres en acides et en glycérine, on doit s'attendre à voir la science et l'industrie multiplier et varier les phénomènes de la saponification.

J'ai fait connaître, il a quelques mois, des réactions plus curieuses peut-être encore que celles dont il vient d'être question : c'est la saponification spontanée de tous les corps gras sans exception, avec comme sans le contact de l'air, par la simple division mécanique des graines dans lesquelles ils sont contenus.

Présence de la vivianite dans des ossements humains.

Par M. J. Nicklès, professeur à la Faculté des sciences de Nancy.

Au milieu des ossements accumulés depuis plusieurs siècles dans le charnier du cimetière d'Eumont (Meurthe), on vient de remarquer, non sans intérêt, deux os de femme, un cubitus et un radius qui se distinguaient par une forte coloration d'un vert bleu. L'un de ces os, le cubitus, ayant été rompu par un curieux, on s'aperçut que la coloration était générale et que la pâte osseuse en était affectée dans toute son épaisseur.

Cet os m'ayant été remis, je fis avec lui les expériences dont voici les résultats. La coloration virait fortement au vert, mais en considérant que la pâte osseuse était jaune, il était évident que la matière colorante devait être bleue. Cependant elle n'était pas due à une combinaison cuivrique; car en faisant dissoudre un fragment d'os dans l'acide chlorhydrique et sursaturant ensuite par de l'ammoniaque, on obtint un précipité blanc de phosphate de chaux teinté de bleu. Le liquide surnageant était incolore ; il n'y avait donc pas de cuivre en présence. Les réactifs indiquaient le fer ; mais comme les os en contiennent tous, il n'était pas d'abord très-facile de s'assurer si ce métal faisait partie intégrante du principe colorant, bien que ce principe pût fort bien n'être que du phosphate de fer.

En poursuivant mes investigations, je ne tardai pas à reconnaître qu'en effet il en était ainsi. Après avoir divisé le fragment d'os que j'avais en expérience et exploré à la loupe le canal médullaire, je reconnus au milieu des sinuosités laissées par la moelle durcie, des points brillants qui offraient les caractères d'une véritable cristallisation. Ces points brillants ayant été détachés avec une pince en platine et examinés au microscope, on reconnut aisément qu'ils constituaient des prismes rhomboïdaux paraissant obliques, dont les uns étaient surmontés d'un prisme horizontal, tandis que les autres, munis de facettes octaédriques, portaient des faces terminales appliquées aux deux extrémités du macrodiagonal. La petitesse de ces cristaux ne permit pas de les soumettre à des mesures goniométriques, mais j'en réunis assez pour pouvoir faire quelques essais analytiques. Disons de suite qu'ils offraient tous les caractères du phosphate de fer, car, quand je les eus calcinés avec du bicarbonate de soude, il me fut aisé d'en séparer l'acide et l'oxyde; en effet, le produit de la calcination ayant été traité par de l'eau distillée, j'obtins un résidu jaune d'oxyde de fer et une dissolution alcaline, laquelle neutralisée, précipitait abondamment par un mélange d'ammoniaque, de chlorhydrate d'ammoniaque et de sulfate de magnésie. C'était donc de l'acide phosphorique, et la substance était du phosphate de fer cristallisé; et comme on ne connaît qu'une seule espèce de phosphate de fer cristallisé, ce ne pouvait être que de la *vivianite*, intéressant minéral qu'on rencontre dans certains terrains de sédiment.

La coloration des os en question s'explique maintenant sans peine : ils ont dû séjourner dans une eau ferrugineuse; l'oxyde de fer, introduit par capillarité, ayant rencontré le phosphate calcaire de l'os, s'y est uni et a donné lieu à la matière colorante, phosphate de fer, dont nous venons de constater la présence.

Cette formation d'un minéral au sein d'un corps organique, nous rappelle une observation faite il y a quelques années par M. Schlossberger (1) sur une autruche morte subitement, et dans l'estomac de laquelle on trouva deux clous entourés d'une

(1) *Annuaire de chimie*, 1848.

substance onctueuse bleue que l'auteur a trouvée composée de phosphate de fer dans les rapports qui constituent la vivianite.

Les os examinés étaient dans un état de parfaite conservation; nous ne savons rien de précis au sujet de leur âge; les fragments, traités par de l'acide chlorhydrique, abandonnaient le squelette gélatineux, ce qui prouve que la gélatine ne s'est pas opposée à l'absorption du composé ferrugineux. L'état de parfaite conservation de cette substance animale dans des os depuis longtemps abandonnés à l'air n'a rien de surprenant : témoin, le bouillon antédiluvien de Cuvier ainsi que la gélatine trouvée par Braconnot dans une corne fossile provenant d'un auroch.

Certes, les os d'Eumont sont loin d'atteindre à ce degré d'ancienneté, c'est à peine s'ils ont deux siècles d'existence; mais eussent-ils quelques siècles de plus que le fait mentionné dans cette note n'en conduirait pas moins à cette conclusion importante pour la minéralogie, savoir que la vivianite est de formation toute moderne et qu'elle se produit toutes les fois que l'acide phosphorique, si répandu à l'état de phosphate, se trouve dans des conditions favorables, en présence de l'oxyde de fer qu'on rencontre un peu partout.

Remarques sur le mémoire de M. Lehmann, *relatif à la recherche du sucre dans le sang de la veine porte.*

Par M. Louis Figuier, agrégé de chimie à l'École de pharmacie de Paris.

M. Lehmann, de Leipsig, a adressé à l'Académie un mémoire *sur la présence du sucre dans le sang de la veine porte*. Le juste crédit qui s'attache aux travaux de ce chimiste m'impose la nécessité de présenter à l'Académie quelques remarques sur les conclusions qu'il faut tirer de ses recherches.

Le résultat général des expériences de M. Lehmann, c'est que quand on emploie, pour la recherche du sucre dans le sang de la veine porte d'un animal carnivore en digestion de viande, de très-petites quantités de sang (35 à 80 grammes), on n'y trouve point de sucre, mais qu'en opérant sur des quantités de sang un peu plus fortes (211 à 351 grammes), on y constate, d'une ma-

nière non douteuse, la présence du sucre. M. Lehmann explique ce résultat en admettant que lorsque l'on prend sur un chien, même de forte taille, plus de 35 à 80 grammes de sang de la veine porte, on n'opère plus sur le sang pur de ce vaisseau. Je crois l'expliquer plus naturellement en disant que si l'on ne trouve point de sucre avec 35 ou 80 grammes de sang, c'est tout simplement parce que cette quantité de liquide est trop faible. En opérant avec 35 grammes de sang d'une saignée au bras, on ne pourrait parvenir à mettre en évidence la présence du sucre avec tous ses caractères, car l'analyse chimique a nécessairement des limites au delà desquelles on ne peut plus compter sur ses indications.

Là n'est point la seule observation que je désire présenter au sujet du mémoire du savant chimiste de Leipsig.

Quand on se propose de contrôler, de vérifier, les assertions d'un observateur, le premier soin doit être de répéter ses expériences en se conformant au procédé qu'il a suivi. Le procédé que j'emploie pour la recherche du sucre dans le sang des animaux, a reçu, qu'il me soit permis de le dire, l'approbation de tous les chimistes. Comment se fait-il donc que, se proposant de répéter mes expériences relativement à la présence du sucre dans le sang de la veine porte, M. Lehmann n'ait point jugé à propos de le suivre ni même de le mentionner?

A la méthode dont j'ai fait usage, M. Lehmann en a substitué une qui en diffère essentiellement. Pour rechercher le sucre, ce chimiste traite le sang par trois fois son volume d'alcool, il évapore à siccité et reprend de nouveau ce résidu par l'alcool. Cette dissolution alcoolique est alors traitée par une lessive de potasse caustique. Le sucre, s'il existe dans ce liquide, doit former avec la potasse une combinaison insoluble et se déposer, au bout de quelques heures, au fond du vase, sous la forme d'un précipité mou et gélatineux. Ce précipité étant recueilli, on le redissout dans l'eau, et l'on constate dans cette dissolution les caractères du glycose à l'aide du réactif cupropotassique et de la fermentation.

Ce n'est pas à moi qu'il appartient de juger l'exactitude et la valeur de ce procédé. Je ne me permettrai donc, à ce sujet, qu'une réflexion générale. De toutes les méthodes qui consistent

spontanément la liqueur dans un lieu chaud, on les obtient sous la forme de longs prismes quadrilatères à base carrée.

Cette substance sucrée n'attire pas l'humidité de l'air; elle est très-soluble dans l'eau; elle ne se dissout bien dans l'alcool qu'à chaud; aussi par le refroidissement s'en précipite-t-elle presque tout entière. Soumise à l'action du feu, elle fond à 100 et quelques degrés en un liquide parfaitement limpide, qui, par le refroidissement, se prend en une masse cristalline d'un éclat soyeux.

L'acide azotique la décompose et la transforme en acide oxalique. Mise en contact avec l'eau et le ferment, elle ne donne aucun signe de fermentation, même après un grand nombre de jours, et quelle que soit la température.

Braconnot avait cru remarquer que cette substance, soumise à l'action de la levure de bière, éprouvait la fermentation alcoolique. Vauquelin, en répétant l'analyse du champignon comestible, n'en obtint pas assez pour vérifier ce fait. Il fut tout d'abord tenté de croire que ce sucre était semblable à celui qu'il avait rencontré avec Fourcroy dans la manne; mais devant l'assertion de Braconnot, il suspendit son opinion à cet égard, et le regarda, avec ce chimiste, comme une espèce de sucre particulière aux champignons. Les propriétés de cette substance ne me permettent pas de douter qu'elle ne soit de la mannite, et mes expériences viennent encore ici confirmer les prévisions de Vauquelin.

Mais indépendamment de la mannite, le champignon comestible renferme-t-il du sucre fermentescible? J'ai soumis à l'action du ferment, et le suc exprimé des champignons de couche, et ce même suc réduit par la concentration à un petit volume, et je n'ai obtenu, ni avec l'un, ni avec l'autre liquide, aucun signe sensible de fermentation.

Sels.

La quantité de sels que renferme le champignon comestible est peu considérable. Pour les extraire, on triture une certaine quantité de champignons avec de l'eau distillée, et on filtre; on réitère ces traitements jusqu'à ce que l'eau ne sépare plus rien. Alors on fait bouillir la liqueur, et on la filtre pour en isoler l'albumine qui s'est coagulée; on fait ensuite évaporer à une

douce chaleur le liquide qui contient, outre les sels de la mannite, une matière extractive soluble dans l'eau et dans l'alcool, une matière extractive soluble dans l'eau et insoluble dans l'alcool; le poids de ces substances réunies s'élève en moyenne à 5 pour 100 des champignons.

Si l'on cherche ensuite à doser ces différents principes, en faisant d'abord cristalliser la mannite au moyen de l'alcool, et en séparant ensuite les deux matières extractives et les incinérant pour obtenir les sels fixes, on trouve pour moyenne que ces cinq parties contiennent :

Mannite.	0,35
Sels.	0,85
Matière extractive soluble dans l'eau et dans l'alcool.	1,80
Matière extractive soluble dans l'eau et insoluble dans l'alcool. .	2,00

Le phosphate de potasse, les chlorures de sodium et de potassium, le carbonate de potasse, forment avec des traces de phosphate et de carbonate de chaux, les sels fixes que j'ai rencontrés dans le champignon comestible.

La matière extractive soluble dans l'eau et dans l'alcool, se rapproche de celle que les chimistes ont désignée sous le nom d'osmazôme; elle a une couleur rouge brun, une saveur et une odeur analogues à celle du bouillon un peu salé. Desséchée à une chaleur modérée, elle conserve sa transparence et devient cassante; dans cet état, elle attire puissamment l'humidité de l'air et se remet en masse. Triturée avec un peu de potasse et d'eau, elle dégage de l'ammoniaque d'une manière sensible, ce qui indique que les champignons renferment un sel ammoniacal.

La substance extractive soluble dans l'eau et insoluble dans l'alcool, a une couleur brune assez foncée, une saveur marquée et très-agréable de champignon; elle contient de l'azote, et laisse, lorsqu'on l'incinère, un résidu salin formé de chlorures de potassium et de sodium, de phosphate et de carbonate de potasse.

J'ai cherché à connaître à quels acides organiques la base du carbonate alcalin pouvait être combinée dans le végétal. Pour cela, j'ai suivi les indications de MM. Bolley et Dessaignes, et,

que d'une faible influence chimique pour se métamorphoser en glycose. Il n'est pas plus un organe sécréteur du sucre que l'intestin lui-même n'est un organe sécréteur de ce produit lorsqu'il transforme en glycose la fécule contenue dans nos aliments, pas plus que l'estomac ne sécrète de l'albuminose quand il transforme, par l'action du suc gastrique, les aliments azotés en ce produit.

Préparation de l'oxyde ferroso-ferrique.

Par Antoine Séput, pharmacien à Constantinople.

Par l'action de l'eau et de l'air sur la limaille de fer, on obtient un oxyde noir assez beau ; mais ce procédé a l'inconvénient d'exiger six à huit jours, et de donner un composé qui contient plus ou moins d'oxyde ferrique non combiné et de poussière qui tombe dans le vase où l'on opère, pendant la longue durée de la préparation. Ces motifs m'ont engagé à rechercher un moyen qui pût en peu de temps me donner un produit pur, sans mélange d'oxyde ferrique. Par le procédé suivant j'atteins mon but en obtenant un oxyde noir qui réunit à la pureté les caractères physiques les plus parfaits.

L'oxyde noir de fer $Fe^3 O^4$ étant considéré comme constitué d'un atome de protoxyde et d'un atome de sesquioxyde de ce métal, $Fe O, Fe^2 O^3$, sa production me parut fort possible par le contact de ces deux oxydes soumis à des conditions de nature à en aider la combinaison. En effet, en faisant réagir un atome de sulfate ferreux, un atome de sulfate ferrique et quatre atomes de carbonate de soude, il en résulte dégagement d'acide carbonique, production d'oxyde noir de fer et de sulfate de soude : $Fe O, SO^3 + Fe^2 O^3, 3 SO^3 + 4 (Na O, CO^2) = 4 (CO^2) + Fe^3 O^4 + 4 (Na O, SO^3)$. Quant à la manière d'opérer, je prends 200 grammes de sulfate de protoxyde de fer cristallisé ; je le transforme, par la méthode ordinaire, en sulfate de sesquioxyde ; après l'avoir évaporé à siccité, je le délaye dans 1,200 grammes d'eau pure, et je le mets dans une capsule de porcelaine ou dans une marmite en fonte ; je le chauffe lentement jusqu'à

80°; lorsque ce sel est dissous, je retire la capsule du feu et j'y ajoute 560 grammes de carbonate de soude cristallisé; j'agite avec une spatule de fer, et quand la réaction est terminée je chauffe encore le tout à 100°, puis j'y ajoute 100 grammes de sulfate de protoxyde de fer cristallisé, préalablement dissous dans une quantité suffisante d'eau pure; ce sel est à son tour précipité complétement en présence d'un excès de carbonate sodique. La réaction est très-vive, ce qui exige qu'on y emploie un vase assez grand pour empêcher la matière qui se soulève de se renverser. La masse, de rouge qu'elle est, devient noire. En l'agitant continuellement, je l'évapore à consistance sirupeuse, sans cependant dépasser ce degré de concentration, nécessaire pour compléter la réaction, afin d'éviter la suroxydation du produit; je retire la capsule du feu, je lave l'oxyde noir formé pour le débarrasser entièrement des sels solubles, puis je le jette sur un filtre, et enfin je le laisse se dessécher à la température ordinaire sur du papier brouillard.

L'oxyde ferroso-ferrique ainsi obtenu se présente en une masse parfaitement noire, luisante et d'un aspect gommeux; il se réduit en poudre par le simple frottement entre les doigts. En remplaçant dans cette préparation l'oxyde ferrique récemment précipité par le même oxyde à l'état sec, l'éthiops martial qui en résulte est en poudre très-divisée, d'un noir pur. En ce cas il faudrait mettre dans une capsule de porcelaine 49 parties de sesquioxyde de fer sec et porphyrisé, 120 parties de carbonate de soude et 1,000 parties d'eau pure; chauffer le tout à 100° et y ajouter 80 parties de sulfate de protoxyde de fer cristallisé; évaporer le mélange en l'agitant, et terminer l'opération de la manière indiquée plus haut.

Communications faites à la Société de pharmacie, par M. Guibourt.

Je présente à la Société un bel échantillon d'*aloïne* cristallisée, que j'ai été chargé, par MM. T. et H. Smith, pharmaciens-chimistes à Édimbourg, de placer à l'Exposition universelle de 1855, et dont ces deux honorables confrères ont manifesté

le désir, dès leur premier envoi, de faire hommage à la Société de pharmacie de Paris.

Cette substance, dont MM. Smith sont les *inventeurs* dans le sens véritable du mot qui vient d'*invenire* (trouver), cette substance constitue le principe immédiat spécial du suc de l'aloès, avant que ce suc n'ait été transformé, par son oxygénation à l'air, en un corps rouge et résinoïde formé en grande partie par de l'*apothème* Berz, dont l'aloès du commerce contient toujours une certaine quantité. Cette *aloïne* est sous forme de petits cristaux aiguillés et d'un jaune pâle, qui sont des prismes rectangulaires aplatis, terminés par un biseau oblique; elle a été obtenue en préparant à froid une solution aqueuse d'aloès des Barbades et la faisant évaporer dans le vide : on purifie la masse cristalline en la traitant par de l'eau dont la température ne doit pas dépasser 65 degrés centigrades, filtrant et faisant évaporer la liqueur hors du contact de l'air; car l'aloïne dissoute se convertit rapidement à l'air, surtout à la température de l'ébullition, en la substance résinoïde indiquée plus haut, qui constitue en partie l'aloès du commerce.

Je ne m'étendrai pas davantage sur l'aloïne qui a déjà été mentionnée dans le *Journal de pharmacie et de chimie*, t. XIX, p. 275 et 305, et que le docteur Pereira, de si regrettable mémoire, a retrouvée depuis toute cristallisée dans un aloès demi-liquide aporté d'Arabie. (Voir le *Journal de pharmacie et de chimie*, t. XXI, p. 448.)

Je présente également à la Société, de la part de M. le docteur Maclagan, d'Édimbourg, trois substances exotiques sur lesquelles il a fait quelques tentatives d'analyse chimique.

1° *Feuilles de coca* (*erythroxylon coca*) du Pérou. C'est une substance célèbre par sa propriété tonique et excitante, que Clusius nous a fait connaître le premier, dans ses éditions latines des ouvrages de Garcias *ab horto* et de Monardès. M. Macaglan supposant que le coca devait contenir un alcaloïde volatil comparable à la *nicotine*, en a distillé une certaine quantité avec de l'eau additionnée de potasse; mais il n'en a obtenu qu'un produit nauséabond et fortement ammoniacal dont il n'a pu rien retirer.

Il a traité ensuite les feuilles de coca par de l'alcool aiguisé

d'un peu d'acide sulfurique ; le liquide filtré a été agité avec de la chaux, jusqu'à ce qu'il eût acquis une réaction alcaline. Il a alors été neutralisé par quelques gouttes d'acide sulfurique et distillé ; le résidu a été repris par l'eau, et la liqueur filtrée a été additionnée de carbonate de potasse, qui a développé une odeur semblable à celle de la nicotine.

La liqueur a été agitée avec de l'éther, et celui-ci, décanté et spontanément évaporé, a laissé un produit oléagineux possédant une réaction fortement alcaline, non amer, produisant sur la langue un léger engourdissement. Ce produit oléagineux a été redissous dans l'eau et évaporé spontanément : il a repris sa forme oléagineuse et son caractère alcalin, sans aucune apparence de cristallisation.

La solution aqueuse neutralisée par l'acide chlorhydrique forme avec le chlorure platinique un précipité jaune, soluble dans l'eau bouillante. Ces derniers essais rendent très-probable, dans les feuilles de coca, l'existence d'un alcaloïde volatil.

2° Semences de l'*antiaris saccidora* Leschenault (famille des artocarpées) ; venant des environs de Pounah (Hindoustan). Ces semences étaient pendantes et solitaires dans un péricarpe charnu, formé par l'accroissement de l'involucre de la fleur femelle : elles sont de la grosseur d'une aveline, ovales très-arrondies, un peu aplaties du côté qui présente le hile placé à l'une des extrémités, et auquel tient un reste de funicule fibreux. L'épisperme est assez mince et néanmoins dur et cassant comme celui des euphorbiacées, et formé de deux téguments superposés, l'extérieur blanchâtre et l'intérieur brun. L'amende est arrondie, formée de deux gros cotylédons huileux et très-amers : le principe amer n'a pu en être isolé.

A l'occasion de cette semence amère, M. Maclagan communique un essai qu'il a fait sur une semence de cédron (*simaba cedron*, famille des simarubées). Cette semence pulvérisée et traitée par l'alcool a formé une teinture très-amère qui a laissé par l'évaporation, après qu'on y eut ajouté un peu d'eau, un résidu jaune d'aspect graisseux, mélangé à une liqueur aqueuse qui n'a pas formé de précipité avec l'ammoniaque ; cependant cette liqueur précipitait fortement la teinture de noix de galle,

ce qui appuie l'opinion de M. Leroy que la semence de cédron contient un alcaloïde.

Quant à la matière grasse, M. Maclagan ne pense pas qu'elle ait du rapport avec la cholestérine ; elle ne lui a pas paru saponifiable par la potasse.

3° M. Maclagan a joint aux échantillons précédents un petit paquet de racine de *morinda citrifolia* (rubiacées), qui est usitée dans l'Inde pour la teinture en couleur nankin et en rouge. M. Th. Anderson a extrait de cette racine une matière colorante cristallisée, de couleur jaune, qu'il a nommée *morinde*. (Voir le *Journal de pharmacie et de chimie*, t. XVII, p. 227.)

Je mets encore sous les yeux de la Société, de la part de M. Benzon, pharmacien à Copenhague, deux essences rectifiées par un procédé qui les fournit toutes d'une fluidité et d'une limpidité parfaites, avec une finesse d'odeur très-remarquable, tout en conservant à chacune l'arome spécial qui la distingue. Ce procédé consiste, lorsqu'on a obtenu une essence par la distillation ordinaire d'une plante avec de l'eau, à la rectifier sur de l'eau après l'avoir mélangée d'une certaine quantité d'une huile grasse inodore, telle que celle d'amandes douces. L'essence d'*absinthe* (*artemisia absinthium*) qu'il est difficile d'obtenir pure et limpide par une simple rectification, et l'essence de *camomille commune* (*matricaria chamomilla*) qui conserve, après sa rectification, sa couleur bleue, deviennent toutes deux parfaitement limpides et incolores par le procédé indiqué. Je rappellerai à cette occasion que j'ai conseillé, il y a longtemps, dans mes *Observations sur la pharmacie*, le même procédé de rectification pour l'éther ; on l'obtient ainsi parfaitement exempt de tous les composés étrangers qui nuisent à sa pureté.

Enfin, je présente à la Société plusieurs échantillons de *blanc de plomb* de la fabrique de M. L. Faure, à Wazemmes près de Lille, qui ont été donnés à l'École de pharmacie, par M. Robinet notre confrère. Ce blanc de plomb est probablement fabriqué par le procédé hollandais, en exposant des lames de plomb à la vapeur du vinaigre, dans des pots entourés de fumier ou de tannée échauffée par la fermentation. Le plomb s'oxyde et se combine à l'acide acétique ; mais l'acétate se trouvant en contact

continuel avec un excès d'oxyde, forme un sous-acétate que l'acide carbonique produit par la fermentation convertit successivement en carbonate. Cet effet se continue jusqu'à ce que la lame de plomb soit plus ou moins convertie en carbonate.

Cette fabrication est tellement connue que je n'en aurais pas entretenu la Société si le blanc de plomb présenté n'offrait un degré de perfection qui se retrouve sans doute ailleurs, mais que je n'avais pas encore observé.

J'ai visité anciennement quelques fabriques de blanc de plomb; dans aucune je n'ai vu les lames de plomb être complétement converties en carbonate. Toujours il restait une partie du métal que l'on séparait du carbonate en le pliant et le frappant avec des maillets en bois. Cette opération se faisait sur des tables, dans un grand atelier où se répandait une poussière très-nuisible aux ouvriers. C'était assurément de toutes les parties de la fabrication le plus dangereuse et la plus nuisible à la santé des ouvriers. De plus, des particules de plomb corrodé se mêlaient au carbonate dont une partie formait ainsi une qualité inférieure ayant une teinte plus ou moins grisâtre. Dans la fabrique de M. L. Faure, s'il faut en juger par les plaques présentées à la Société, cette qualité inférieure de céruse et l'opération si dangereuse du battage sont supprimées, le plomb ayant complétement disparu des plaques de carbonate. Je suppose qu'on a pu arriver à ce résultat en élevant davantage la température et prolongeant la durée des cuves; mais quel que soit le procédé, il est bien à désirer qu'il soit généralement appliqué (1).

---

(1) Depuis cette communication, j'ai visité la fabrique de céruse de M. Eugène Bezançon, située en dehors du mur d'octroi de Paris. J'y ai vu des plaques de carbonate de plomb aussi épaisses et d'un blanc aussi pur que celles présentées à la Société; mais l'habile directeur de cet établissement m'a dit qu'il n'était guère possible d'arriver à une entière carbonatisation du métal, et qu'il regardait comme un résultat important d'être arrivé en moyenne, à changer en carbonate, dans une seule opération, les 80 centièmes du plomb employé. Il a d'ailleurs remplacé, depuis très-longtemps, l'opération du battage par un procédé mécanique qui s'effectue hors de la présence des ouvriers; enfin, par des perfectionnements successifs apportés à sa fabrication, il est arrivé à produire annuellement un million de kilogrammes de céruse avec la coopération de

EXPOSITION UNIVERSELLE. — PRODUITS ALGÉRIENS.

Recherches sur la potasse contenue dans les tiges des tabacs algériens, et sur son emploi dans la fabrication du salpêtre.

Par Ant. Commaille.

(Extrait de deux mémoires présentés au Ministre de la guerre le 21 mars et le 7 juin 1855, et approuvés par la direction de l'artillerie et par S. E. le maréchal Vaillant, qui a ordonné que cette potasse serait achetée par l'État, pour le service des salpêtrières du gouvernement.)

Lorsqu'on fait brûler des tiges de tabac, on remarque que l'écorce est sillonnée de jets d'étincelles brillantes très-nombreuses, provenant de la décomposition du salpêtre. Ces tiges ont été jusqu'à ce jour abandonnées en Algérie, en tas énormes, à toutes les intempéries, sans qu'on ait songé à en retirer le moindre profit.

Je me suis proposé de démontrer, et j'ai prouvé que, loin d'être inutiles, ces tiges peuvent devenir une nouvelle source de bien pour les colons, qui en retireront une assez forte somme, et pour les poudreries de l'État.

N'est-il pas, en effet, malheureux qu'il se soit perdu en 1854, en Algérie, plus de 3,000,000 de kilog. de tiges (production qui augmente d'un million en 1855), ayant pu donner 132,000 kilog. de potasse excellente pour la préparation du salpêtre artificiel!

Et ces tiges présentent sur toutes les plantes nitrées, telles que la bourrache, la pariétaire, le grand soleil, l'immense avantage d'être cultivées en grande quantité, séchées et transportées près des habitations. C'est un produit secondaire qui ne coûte ni temps, ni peines, ni dépense.

Voici, en résumé, les quelques opérations expérimentales que j'ai faites sur la production de cette potasse.

---

25 ouvriers seulement; et, depuis plusieurs années, aucun de ces hommes n'a été incommodé par le plomb. La fabrique de M. E. Bezançon vient d'obtenir à l'exposition universelle une médaille de première classe.

J'ai brûlé 10 kilog. de tiges de tabac; les cendres, qui étaient prises en masse, ont été brisées et lessivées; la lessive a été filtrée et concentrée; par le refroidissement il s'est déposé plusieurs sels, dans lesquels la baryte et l'acide azotique, l'azotate d'argent, l'ammoniaque, la chaux indiquant quelques sulfates, beaucoup de chlorure et un peu de magnésie. L'oxalate d'ammoniaque n'y décèle point de chaux. Il s'y trouve aussi une forte quantité de silicates qui sont devenus insolubles. Ces sels ont été séparés par le filtre, et la liqueur a bientôt abandonné de petits cristaux prismatiques de chlorure de potassium et quelques légères lames rhomboédriques de carbonate de potasse. L'évaporation terminée, le résidu calciné a donné un salin d'un beau blanc, du poids de 450 grammes.

Une solution de ce salin donne avec la baryte un précipité blanc, soluble dans l'acide azotique avec un résidu presque insensible; avec l'acétate de plomb un précipité blanc de carbonate de plomb; rien avec l'oxalate d'ammoniaque; un précipité blanc de chlorure d'argent et de carbonate d'argent avec le nitrate d'argent; rien avec l'ammoniaque.

Mais une donnée importante à connaître, pour savoir la quantité de salin que peut fournir l'Algérie dans une année, était le poids des tiges récoltées et leur rapport avec le poids des feuilles. J'y suis arrivé par une série de pesées; j'ai trouvé que si un pied de tabac a donné 59gr.,12 de feuilles, le pied lui-même pèsera 49gr.,62; ou dans la proportion de 100 à 83,93. Ainsi, 3,475,780 kilogrammes de feuilles récoltées en Algérie pendant la campagne de 1854 (*Moniteur algérien* du 28 février 1855; Rapport de M. Duranton, chef du service des tabacs) ont fourni 2,917,222k.,15 de tiges.

Or nous avons vu qu'un kilogramme de ces tiges donne 45 grammes de potasse brute, 2,917,222k.,15 donnent, par conséquent, 131,273k.,99 de salin.

L'analyse va nous montrer dans ce produit une composition différente des potasses ordinaires.

J'ai traité 6 grammes de ce salin bien calciné par l'acide nitrique pour en chasser l'acide carbonique et éviter la formation de carbonate d'argent, puis j'y ai versé de l'azotate d'argent, et j'ai obtenu 5 grammes de chlorure d'argent sec. Ces 5 grammes de

sel d'argent contiennent 1g.,48 de chlore, qui combinés à 1g.,60 de potassium donnent 3g.,08 de chlorure potassique; il reste 2g.,92 de carbonate de potasse.

131,274 kilogrammes de salin contiennent donc 63,886k.,68 de carbonate de potasse et 67387k.,72 de chlorure, y compris un peu de sulfate.

Avec ces 63,886k..68 de carbonate de potasse, on peut neutraliser 49,768k.,89 d'acide azotique, pour produire 93,339 kilogrammes de nitre pur.

Les 67,387k.,72 de chlorure potassique représentent 35,378k.,55 de potassium, ou 42,598k.,66 de potasse, pouvant neutraliser 47,745k.,54 d'acide nitrique, emprunté à du nitrate de soude, et produire 90,344k.,20 de salpêtre.

En somme, 183,785k.,20 de ce dernier sel (quantité qui augmenterait si l'on préparait le salin à l'eau bouillante) ou encore 258,380k.,27 de poudre de guerre d'après la composition :

Salpêtre	=	75,00
Soufre.	=	12,50
Charbon.	=	12,50
		100,00

Dans la note publiée en Algérie par le ministre de la guerre et rédigée à la Direction de l'artillerie, il est recommandé aux colons de traiter les cendres par l'eau bouillante. J'ai voulu savoir, en conduisant ainsi l'opération et en enlevant des cendres tous les sels solubles, la quantité et la qualité du salin qu'on en obtiendrait.

J'ai incinéré 10 kilogrammes de tiges très-sèches; les cendres lessivées à l'eau bouillante à plusieurs reprises m'ont donné 602g.,30 de salin; 152g.,30 de plus que précédemment. Ce salin desséché est d'un gris clair et présente une potasse marchande qui paraît être de bonne qualité.

Cependant l'alcalimétrie y indique à peine 40 pour 100 de potasse pure. Ce salin se trouve tout juste dans les conditions exigées par l'État pour l'achat, et ne serait payé que 33 fr. 33 c. le quintal métrique, malgré son incontestable richesse en chlorure de potassium.

Les 602g.,30 de salin obtenu ci-dessus ont été mis dans une

quantité d'eau froide telle qu'il est resté un léger dépôt. Cette eau décantée et évaporée a donné 502g.,50 d'une potasse d'un gris presque blanc, en grains arrondis : soit 50g.,25 par kilogramme de tiges. Elle a la composition suivante :

Carbonate de potasse. . .	61,00	ou 42	de potasse pure.
Chlorure de potassium. . .	31,60	—	
Sulfate de potasse.	4,47	—	
Humidité.	2,50	—	
Perte.	0,43	—	
	100,00		

Sur 100 grammes de ce salin on a donc 92g.,60 de sels aptes à fabriquer du salpêtre. Les réactifs n'y décèlent ni chaux ni magnésie.

J'ai voulu aussi savoir quelle serait la quantité de salin qu'on retirerait de tiges ayant passé l'hiver aux intempéries. Je n'ai obtenu que 28 grammes de potasse brute par kilogramme de tiges : soit 46/100 de la quantité obtenue de branches bien conservées.

Deux flacons de ces potasses ont figuré à l'Exposition universelle de 1855.

J'ai augmenté le titre pondérable d'une certaine quantité de salin provenant des tiges avariées dont il est parlé ci-dessus, et je l'ai amené, par la purification, à la composition suivante :

Carbonate de potasse. . .	83,71	ou 57,72	de potasse pure.
Chlorure de potassium. .	2,03	—	
Sulfate de potasse.	3,27	—	
Résidu insoluble.	sensible	—	
Humidité.	2,00	—	
Chaux.	1,000	—	

En comparant ces salins de tabac aux potasses ordinaires du commerce, on y trouve, comme je l'ai déjà dit, une grande différence de composition.

C'est ce que démontre le tableau suivant.

	Potasse de Toscane.	Potasse perlasse.	Potasse de Russie.	Potasse d'Amérique.	Potasse des Vosges.	Potasse de tabac, brute et préparée à l'eau froide.	Potasse de tabac, brute et préparée à l'eau bouillante.	Potasse purifiée, provenant de tabac avarié, préparée à l'eau bouillante.
Carbonate de potasse.	74,10	71,38	69,61	68,07	38,03	48,86	61,00	83,71
Chlorure de potassium.	0,95	3,64	2,09	8,15	9,16	51,34 (1)	31,60	2,03
Sulfate de potasse.	13,47	14,38	14,11	15,32	33,84	à peine sensible	4,47	4,27
Carb. de soude. .	3,01	2,31	8,09	5,86	4,17	?	?	?
Résidu insoluble.	0,65	0,44	1,21	3,35	2,56	insens.	nul.	sensible
Humidité.	7,28	4,56	8,82	indéter	7,34	indéter.	2,50	2,00
Acide phosphorique.	»	»	»	»	»	»	»	»
Chaux.	»	»	»	»	»	»	»	»
Silice.	0,54	3,29	1,07	indéter.	4,20	»	»	»
Perte.	»	»	»	»	»	»	0,43	»
	100,00	100,00	100,00	»	100,00	100,00	100,00	»

(1) Y compris le sulfate.

Dans les potasses du commerce, le carbonate est le sel dominant, il en est de même dans la potasse du tabac préparée à l'eau bouillante, tandis que c'est le chlorure dans celle préparée à l'eau froide. Au contraire, dans mes salins, le sulfate de potasse existe à peine, tandis que celle des Vosges en contient jusqu'à 33,84 pour 100.

Dans les potasses du commerce, le chlorure de potassium y entre pour une somme insignifiante : celle de Toscane n'en contient que 0,95, et j'en ai dans un de mes produits jusqu'à 51,34 pour 100, y compris une petite quantité de sulfate.

Dans mon salin, préparé à l'eau froide, il y a 48,86 de carbonate de potasse, ou 33,18 de potasse pure. Ce produit ne peut être vendu à l'État qui exige un titre pondérable de 40 pour 100 au moins. Le salin de Toscane contient 50,53 de potasse pure ;

celui d'Amérique en renferme 46,42 ; le premier dans la nitrification donne une perte réelle de 24,95 pour 100, le second en donne une de 23,78, en utilisant toutefois encore la petite quantité de chlorure potassique qu'elles contiennent ; tandis que dans l'emploi du salin du tabac, la perte sera infiniment moindre, malgré sa moins grande richesse en carbonate de potasse, si on utilise le chlorure.

Si on prépare le nitre avec les matériaux salpêtrés, provenant de plâtras, et le salin du tabac, on y ajoute du sulfate de soude et on a un mélange de nitre (25 pour 100), tout formé dans les matériaux ; d'azotate de chaux (33 pour 100) ; d'un peu d'azotate de magnésie ; de chlorure de sodium ; d'azotate d'ammoniaque ; de sulfate de soude ; de carbonate de potasse et de chlorure de potassium.

On a la réaction suivante :

Le nitre préexistant reste, ainsi que le sel marin ;

Le sulfate de soude et l'azotate de chaux se décomposent pour former du sulfate de chaux insoluble et de l'azotate de soude ;

L'azotate de soude formé est décomposé par le chlorure de potassium, pour produire de l'azotate de potasse et du chlorure de sodium.

L'azotate d'ammoniaque et l'azotate de magnésie sont décomposés par le carbonate de potasse en carbonate de magnésie insoluble, en carbonate d'ammoniaque qui se dégage, et en azotate de potasse.

En traduisant ceci en formule, on a :
$7 (KO. AzO^5) + (CaO. AzO^5) + MgO. AzO^5 + AzH^3. AzO^5 + 8 (NaO. SO^3) = 8 (CaO. SO^3) + 8 (NaO. AzO^5) + MgO. AzO^5 + AzH^3. AzO^5 + 7 (KO. AzO^5)$. En y ajoutant 10 équivalents de potasse de tabac, formée de carbonate et de chlorure potassiques mélangés presque équivalent à équivalent (rapport des équivalents = :: 1 : 1,07 ; rapport du poids :: 1 : 1,05), on a : $8 (CaO. SO^3) + 8 (NaO. AzO^5) + MgO. AzO^5 + AzH^3. AzO^5 + 7 (KO. AzO^5) + 5 (KO. CO^2) + (K. Cl) = 8 (CaO. SO^3) + MgO. CO^2 + AzH^3. CO^2 + 5 (Na. Cl) + 3 (NaO. CO^2) + 17 (KO. AzO^5)$.

Ainsi 10 équivalents de salin de tabac peuvent produire 10 équivalents d'azotate de potasse.

Et dans les salins de tabac qui ne contiennent qu'une faible quantité de sulfate de potasse, la perte ne consistera qu'en ce sulfate; perte énorme quand on emploie les autres potasses, qui sont si riches en ce sel.

On voit également que ce nouveau salin sera très-utile dans la préparation du salpêtre par la transformation de l'azotate de soude naturel.

Dans les salins préparés à chaud, le rapport du carbonate au chlorure est dans la proportion de 1 à 0,558, ou un peu moins de 1 à 1/2. Aussi l'équation précédente est-elle encore vraie. On ajoutera toujours aux matériaux salpêtrés 10 équivalents de salin, sans y comprendre le sulfate de potasse; seulement, au lieu d'y entrer à parties égales, le carbonate y entrera pour 7 1/2 et le chlorure pour 2 1/2 équivalents.

Je dois faire observer, en terminant, que le résultat de tous ces chiffres est d'un approximatif bien près de la vérité, puisque la base, c'est-à-dire le rapport du poids des feuilles au poids de la tige qui les a produites est une moyenne calculée sur un grand nombre de pesées.

La production du salin sera bientôt doublée et triplée puisque l'augmentation de la culture du tabac dépasse, en Algérie, un million de kilog. par an. Puis, on utilisera des quantités énormes de tiges et de rejets qui croissent sur les racines après la dernière coupe et qui ont été perdus jusqu'alors.

N'est-il pas dommage, en effet, de voir la petite, mais vivace et industrieuse ville de Bouffarick, qui a vendu pendant la campagne de 1854, 765,385 kilog. de feuilles de tabac, perdre pour 11,297 fr. 97 cent. de salin qu'elle aurait pu retirer des tiges seules qui ont produit ces feuilles, en supposant ce salin seulement au titre de 42 pour 100, et au prix de 35 fr. le quintal, prix très-bas?

Quels avantages aussi que l'exploitation d'un produit qui demande si peu de matériel, et qu'on peut amener au degré de pureté voulue, en arrêtant simplement l'évaporation et en laissant déposer les sulfates et les chlorures; augmentant ainsi sa valeur, dans le cas où on ne voudrait employer que le carbonate.

Voilà, si je ne me trompe, une abondante source de potasse

pour les besoins de l'industrie. Cette substance est maintenant fort rare et de plus en plus nécessaire. Aussi, je crois qu'il eût été difficile de trouver une époque plus favorable pour faire le travail qui est l'objet de ce mémoire. C'est aux manufacturiers à se mettre à l'œuvre, et à faire fructifier l'idée que j'ai eue d'utiliser les tiges de tabac.

Des Hermodactes au point de vue botanique et pharmaceutique, par J. E. PLANCHON (analyse d'une thèse intitulée) :

« L'histoire des Hermodactes est encombrée de doutes et d'er- » reurs; doutes sur l'identité de cette substance chez les divers » auteurs qui l'ont mentionnée; doutes sur la plante qui pro- » duit l'Hermodacte des officines. » M. J. E. Planchon, dans une thèse très-intéressante qu'il a récemment soutenue devant l'École de pharmacie de Paris, a cherché à lever tous ces doutes sur ce vieux produit de la matière médicale, aujourd'hui presque complétement délaissé dans nos officines. Des nombreuses recherches bibliographiques auxquelles s'est livré M. Planchon et de l'examen qu'il a fait des divers Hermodactes il a pu tirer les conclusions suivantes :

1° L'*Hermodactylos* des médecins grecs est génériquement identique avec l'*Hermodactylos* ou *Surugen* des Arabes, et avec notre Hermodacte officinal.

2° L'Hermodacte officinal provient selon toute probabilité du *Colchicum variegatum*. Car c'est le seul des colchiques, à fleurs automnales et précoces par rapport aux feuilles, dont les tubercules, après dessiccation, ne présentent presque aucune trace apparente de rides ou stries longitudinales, tandis que les tubercules des autres colchiques, que l'on pourrait en rapprocher, les offrent au contraire extrêmement marquées. La forme, la couleur de la surface et de la substance interne, l'aspect des grains de fécule qui affectent une disposition étoilée, la saveur douceâtre avec un arrière-goût âcre peuvent venir à l'appui de cette opinion.

3° Les propriétés de ce tubercule à l'état frais sont probablement très-énergiques et doivent rivaliser avec celles du *Colchi-*

cum autumnale, car des échantillons pris dans des jardins, et goûtés alors qu'ils étaient encore frais, ont donné une saveur aussi âcre et nauséeuse que celle du colchique ordinaire. Très-certainement ces propriétés s'émoussent et se perdent par la vétusté, comme cela a lieu pour les tubercules du colchique ordinaire.

4° Si les botanistes médecins de la renaissance avaient su reconnaître l'identité générique de l'*Hermodactylos*, de notre Hermodacte officinal et du colchique ordinaire, on n'aurait pas laissé dormir jusqu'au commencement de notre siècle, les propriétés du colchique dans les affections articulaires, propriétés déjà connues des médecins grecs du VIe et du VIIe siècle (au moins chez le *Colchicum variegatum*).

5° L'*Hermodactylus verus* de Matthiole (*Iris tuberosa* L, *Hermodactylus tuberosus*, Salisb.) ne saurait être l'*Hermodactylos* des Grecs, ni surtout notre Hermodacte officinal.

6° Le *Surugen*, ou hermodactyle à racine longue de Mésué, répond probablement à la forme dactyloïde du tubercule du *Colchicum variegatum*, ou de quelque autre espèce orientale. Ce tubercule ne nous offre pas une forme constante : tantôt il est ovoïde-cordiforme, au moins aussi large ou presque aussi large que haut, avec le processus inférieur sur lequel repose la pousse florifère beaucoup plus court que le corps même du tubercule; et c'est là sa forme la plus ordinaire : tantôt ce tubercule offre un corps principal ovoïde-oblong, avec un processus inférieur très-allongé qui présente l'apparence d'un ongle ou, si l'on veut, de la phalange terminale d'un doigt. Cette observation nous explique donc pourquoi on avait appliqué à ces tubercules le nom d'*Hermodactylos*, ou doigt d'Hermès.

7° On ne saurait déterminer rigoureusement l'espèce de colchique à laquelle se rapporte le *Surugen* à racine ronde et blanche de Mésué. Il est possible que ce soit notre Hermodacte officinal; mais la récolte de ce *Surugen* est indiquée pour le printemps, et celle de notre Hermodacte doit se faire en automne. Peut-être s'agit-il de l'Hermodacte d'Égypte (*Colchicum bulbocodioïdes*, Biebst.) dont parle Prosper Alpin.

8° Le *Colchicum Illyricum* d'Anguillara, auquel le plus grand nombre des auteurs de matière médicale ont rapporté l'Hermo-

dacte, est une espèce imaginaire formée par suite de deux erreurs de Lobel. Anguillara ne dit pas que sa plante soit illyrienne, mais seulement qu'on en substituait les tubercules à ceux de l'Hermodacte.

9° Le tubercule des colchiques est une base renflée de rameau analogue au plateau des *Crocus*, et aux pseudo-bulbes de certaines Orchidées. Il répond physiologiquement à certains embryons monocotylédonés; mais ses rapports avec l'embryon des Graminées se bornent à de simples ressemblances.

10° Les tubercules de l'*Hermodactylus tuberosus* sont de vrais rhizômes axillaires, d'abord enveloppés par les bases sacciformes de leurs premières feuilles. J. Léon Soubeiran.

Note sur la récolte de la gomme adragante en Asie Mineure.

Par J. Léon Soubeiran.

Depuis longtemps déjà on sait que c'est l'Asie Mineure qui a le privilége de fournir au commerce toute la gomme adragante dont nous faisons usage, et, si l'on en croit Sieber, ce serait presque exclusivement sur le mont Ida d'Anatolie que s'opérerait la récolte de ce produit. Les renseignements suivants, que je dois à l'obligeance d'un voyageur naturaliste, M. Balansa, qui vient d'explorer avec le plus grand soin une partie de l'Asie Mineure, m'ont paru offrir quelque intérêt pour les pharmaciens.

Les *Astragalus* qui sont mis en exploitation à cause du suc visqueux qu'ils excrètent, sont très-abondants dans toutes les montagnes de l'Asie Mineure, où ils habitent presque exclusivement les régions alpines et sous-alpines. Ils appartiennent tous à la section des *Tragacanthæ* et constituent plusieurs espèces extrêmement voisines de l'*Astragalus Creticus* Lamarck, et qui en sont tellement rapprochées par l'ensemble de leurs caractères, qu'il est probable qu'on devra les rapporter toutes à une seule et unique espèce. Cette ressemblance si prononcée permet de supposer que les Turcs se servent indifféremment des unes et des autres *Tragacanthæ* pour faire la gomme.

Les *Astragali Tragacanthæ* forment en Asie Mineure des touffes épineuses et arrondies de quinze à trente centimètres de

hauteur, et offrent des ramifications extrêmement nombreuses, ce qui ne permet d'arriver qu'avec une extrême difficulté à leur tige moyenne, dont le volume dépasse rarement celui du pouce. La texture de cette tige est entièrement filandreuse, et quand on vient à en opérer la section, elle laisse exsuder quelques gouttelettes de matière visqueuse et très-épaisse qui fournit par sa dessiccation à l'air la gomme adragante.

Bien que les *Tragacanthæ* soient très-abondants dans toutes les montagnes alpines de l'Asie Mineure, les Turcs des environs de Tarsous ne se livrent à la récolte de la gomme adragante que dans la chaîne de l'Anti-Taurus (l'*ala-dagh* des Turcs), au moins à la connaissance de M. Balansa. Ce sont les habitants des petits villages qui avoisinent la petite ville de Bereketly, à moitié chemin entre Tarsous et Césarée, qui se livrent à cette industrie.

A une certaine époque de l'année, vers le mois de juin et de juillet, au moment où la végétation des *Astragalus* arrive à sa terminaison, quand les fruits sont proches de leur maturité, les habitants de ces villages vont sur la montagne, et là, avec leur couteau, ils font à la base des *Astragalus* une incision perpendiculaire à l'axe de la tige. Le suc ne sort de la plaie qu'avec lenteur, en raison de sa viscosité considérable, et par suite ce n'est qu'une quinzaine de jours après cette opération que les Turcs récoltent la gomme qui provient de ces incisions.

Les plaques de gomme adragante qui ont la consistance cornée sont d'une dimension très-variable, mais toujours elles présentent des lignes plus ou moins longues protubérantes, qui, au dire des gens du pays, correspondent chacune à l'écoulement d'une journée.

On peut évaluer à trois ou quatre mille kilogrammes la quantité de gomme adragante ainsi récoltée dans les montagnes de l'Anti-Taurus, et à Mersina le prix marchand de cette substance est d'environ 4 francs le kilogramme.

Sur les viandes salées d'Amérique.

Par M. J. Girardin (1).

Depuis la fin de l'année dernière, grâce au décret du mois d'août 1854 qui permet, moyennant un droit purement nominal, l'introduction en France des viandes salées ou fumées, d'importantes expéditions de ces sortes de viandes ont été faites tant de la Plata que des États-Unis d'Amérique. Dunkerque, le Havre et autres ports ont reçu du porc et du bœuf salés dans d'assez bonnes conditions, et nombre de personnes, des manufacturiers surtout, se sont empressés d'en faire l'essai.

Le porc salé d'Amérique a été mis en vente au prix de 1 fr. à 1 fr. 20 le kilog. Le bœuf salé, sans os, s'est vendu et se vend encore, en détail, à raison de 60 à 75 centimes le kilog. On l'a offert au prix de 25 fr. par 50 kilog. net, en fûts d'origine, contenant 200 à 225 kilog. de viande entièrement désossée, et à 32 fr. en petits fûts de 50 kilog.

En admettant que ces viandes constituent une nourriture saine, succulente, agréable et facile à préparer, on a dû se demander si, eu égard aux prix auxquels on les livre, il y a avantage, pécuniairement parlant, à les employer et à les préférer à notre viande de boucherie.

C'est là une question économique fort importante à étudier; car si le pouvoir alimentaire de ces viandes était fort inférieur à celui de la viande fraîche, il est évident qu'il y aurait inopportunité à les substituer à cette dernière, qui sera toujours, quoi qu'il arrive, d'un goût plus agréable et d'un aspect plus appétissant.

C'est pour résoudre cette question qu'à la demande de la Societé libre d'émulation du commerce et de l'industrie de la

(1) Extrait d'un rapport fait à la Société d'émulation de la Seine-Inférieure, par MM. Thorel, Caneaux, Girardin (rapporteur).

Seine-Inférieure, nous avons entrepris une série d'expériences dont nous avons tiré les déductions suivantes.

Des analyses comparatives de la viande de boucherie fraîche et de la viande salée d'Amérique, il ressort ceci :

Dans 100 parties en poids de viande prise telle qu'elle est livrée à la consommation il y a :

	Viande indigène.	Viande d'Amérique.
En eau.	75,90	49,11
— matière sèche.	24,10	50,89
	100,00	100,00

C'est-à-dire que la viande salée contient la moitié de matières utiles, tandis que la viande de boucherie indigène n'en renferme que le quart de son poids. Et dans ces quantités respectives de matières utiles, il y a :

	Vande indigène.	Viande d'Amérique.
En azote.	3,031	4,631
— acide phosphorique.	0,2229	0,618

On a donc, en réalité, dans le même poids de viande,
1,6 d'azote

Et 0,396 d'acide phosphorique en plus avec la viande salée d'Amérique.

Ce qui représente un gain notable en matières essentiellement assimilatrices pour celui qui mange de la viande salée.

2. Si, maintenant, nous considérons la question au point de vue économique, nous arrivons aux résultats suivants :

Le pot-au-feu fait avec 950 gr. de bœuf,
750 gr. de légumes,
Et 50 gr. de sel ;
[le tout revenant à 1 fr. 935 d'achat]
a donné 650 gr. de viande cuite égouttée,

contenant.	69 gr.	35 d'azote
Et 2,250 gr. de bouillon contenant. . . .	2	80 —
En tout.	72	12 d'azote

pour 1 fr. 935.

Le pot-au-feu fait avec 950 gr. de bœuf salé d'Amérique,
750 gr. de légumes,
50 gr. de sel;
[le tout coûtant 1 fr. 260]
a donné 750 gr. de viande cuite égouttée,

contenant.	88 gr.	63	d'azote,
Et 2,250 gr. de bouillon contenant. . .	2	67	—
En tout.	91	30	d'azote

pour 1 fr. 260.

Le gramme d'azote revient avec la viande fraîche, à. 26 cent. 8

Avec la viande d'Amérique à. 13 8

Il s'ensuit qu'en prenant la quantité d'azote comme valeur représentative de la qualité nutritive, on serait amené à penser que la viande d'Amérique nourrit à moitié meilleur marché que la viande de boucherie ordinaire.

Reste à savoir cependant si une viande qui a été raccornie par le contact prolongé du sel, et qui a perdu presque tous les principes savoureux (1) qui contribuent essentiellement à la complète assimilation des éléments plastiques, est susceptible de produire une alimentation aussi profitable qu'une chair qui n'a point été dénaturée et qui contient tous ses principes sapides. Il est certain que la presque insipidité de la viande salée d'Amérique, après sa cuisson, que la dureté de ses fibres, en rendent l'usage peu agréable, et doivent nuire par conséquent à sa digestibilité. Il ne suffit pas, en effet, d'ingérer beaucoup de

(1) L'analyse de la saumure, dans laquelle plongeait le bœuf salé d'Amérique, prouve que cette chair a perdu une très-grande proportion de ses principes nutritifs, tant salins qu'organiques. M. Liebig estime que la saumure comprend environ le tiers et même la moitié du liquide contenu dans la viande fraîche, liquide renfermant toutes les parties actives, organiques et minérales, du meilleur bouillon. La salaison produit donc le même effet que la lixiviation par coction, et même un effet plus marqué, puisqu'elle en sépare l'albumine que l'action de l'eau bouillante conserve dans la chair en la coagulant. La salaison diminue par conséquent la valeur nutritive en enlevant les substances nécessaires à la formation du sang.

principes azotés, il faut encore que ceux-ci soient sous la forme qui permet le mieux leur absorption.

Selon nous, le bœuf salé d'Amérique, bien que plus riche en azote et en acide phosphorique que la viande de boucherie à 75 pour 100 d'eau, et bien qu'offrant une quantité presque double de ces principes pour le même prix, constitue néanmoins un aliment beaucoup moins succulent, agréable et savoureux, et par ces motifs, il ne peut fournir une aussi bonne alimentation que la viande fraîche.

Si nous établissons une comparaison semblable entre le lard frais et le lard d'Amérique, nous trouvons que dans 100 parties, en poids, de ces matières prises telles quelles, il y a :

	Lard indigène.	Lard d'Amérique.
En eau	69,55	44,06
— matière sèche . . .	30,45	55,94
	100,00	100,00

C'est-à-dire que le lard salé d'Amérique contient un peu plus de moitié de son poids de matières utiles, tandis que le lard indigène en renferme un peu moins du tiers de son poids.

Et, dans ces quantités de matières utiles, il y a :

	Lard indigène.	Lard d'Amérique.
En azote	3,733	3,205
— acide phosphorique.	0,551	0,332

On a donc, en définitive, dans le même poids de lard :

0,528 d'azote } dans le lard
et 0,219 d'acide phosphorique en plus } indigène.

1 kilog. de lard indigène coûtant 1 fr. 80 et ayant fourni par la cuisson un poids de 770 gram. de viande égouttée, tandis que le kilogramme de lard d'Amérique, coûtant 1 fr. 40, s'est trouvé réduit à 530 gram., il en résulte, — en supposant que tout l'azote de la chair non cuite soit resté dans la viande cuite, et que celle-ci n'ait retenu que 68 pour 100 d'eau, — que, dans les 770 gr. de lard indigène, il y avait. . . . 88 gr. 52 d'azote, tandis que, dans les 530 gr. de lard d'Amérique, il n'y avait que. . . . . 28 gr. 30 d'azote.

Le gramme d'azote revient donc, avec le premier, à 20 c.
Et avec le second, à 49 c.

Le lard salé d'Amérique est bien inférieur, sous tous les rapports, au lard du pays et son usage entraîne une perte notable pour le consommateur (il en coûte bien plus du double pour se nourrir autant avec le lard d'Amérique qu'avec le lard indigène). Ajoutons que ce dernier est d'excellent goût, tandis que l'autre est bien inférieur en qualité. Bw.

Extrait des Annales de Chimie et de Physique.

Sur l'éthérification; par M. Alvaro Reynoso.

Une des circonstances les plus curieuses de la formation des éthers, c'est sans contredit, les réactions dans lesquelles un corps intervient seulement par sa présence, sans subir aucune modification; M. Alvaro Reynoso s'est livré à plusieurs tentatives pour produire l'éthérification de l'alcool avec diverses substances dans l'espoir de jeter quelques lumières sur cette question, une seule lui a donné un résultat positif, c'est l'iodure de mercure. Ce corps a été préparé par double décomposition, bien lavé et séché il a été introduit avec de l'alcool absolu dans un tube de verre vert fermé par un bout, on a scellé l'autre orifice à la lampe, et le tube, ainsi préparé, et renfermé dans un canon de fusil, a été placé dans un bain d'huile. La température ayant été portée à 300°, l'iodure de mercure et l'alcool se sont décomposés, la masse a noirci et une grande quantité de gaz a pris naissance. Lorsqu'on opère dans ces conditions, l'auteur recommande de jeter le tube au loin, au moment où on observe la réaction, parce qu'il serait difficile et dangereux de recueillir ces produits. Mais, si au lieu de chauffer l'huile à 300°, on la maintient seulement à 240° pendant quatre à cinq heures, l'éthérification a lieu sans que la masse noircisse. L'iodure de mercure cristallise en partie et une petite quantité reste dissoute dans l'alcool en excès. La proportion d'éther ainsi obtenue est assez considérable.

L'auteur a constaté incidemment que l'iodure de mercure qui se dissout dans l'alcool sous la modification jaune, puisque

l'eau, d'après Selmi, le précipite sous cet aspect, passe au bout de quelque temps à la modification rouge dans la dissolution même, d'où il est précipité par l'eau avec cette couleur.

Recherches sur la quantité d'iode contenue dans des tabacs de diverses qualités cultivés à l'île de Cuba, sur la perte en matières volatiles qu'éprouvent ces tabacs dans leur dessiccation, ainsi que sur la quantité de cendres qu'ils fournissent; par M. Casaseca.

D'après les recherches de M. Chatin sur la présence de l'iode dans les tabacs, le tabac de la Havane et celui de France contiendraient une quantité à peu près égale de ce métalloïde et on devrait admettre, en conséquence, qu'il est sans influence sur la qualité de ce produit. Il y aurait lieu toutefois de considérer la nature des échantillons sur lesquels M. Chatin a opérés, certains tabacs de la Havane étant de qualité très-inférieure. M. Casaseca s'est proposé d'examiner cette question et d'apprécier en même temps la perte que la dessiccation, à la température de 70 à 80°, fait éprouver aux tabacs de qualités diverses et la quantité de cendres qu'ils fournissent.

Chaque opération a été faite sur 500 grammes de feuilles de tabac à l'état de sécheresse où il est employé pour les cigares. Ce tabac arrosé avec 1/2 litre d'eau distillée contenant 3 grammes de carbonate de potasse exempt d'iode a été incinéré au rouge sombre. La cendre a été traitée suivant la méthode ordinaire, de manière à concentrer la totalité de l'iode dans une petite quantité de dissolution aqueuse. Pour le doser, l'auteur a fait usage du procédé de M. de Luca basé sur l'emploi du brôme et du chloroforme, mais en y apportant quelques modifications.

En traitant de cette manière le tabac supérieur (*Vega de la Lena*), le tabac inférieur de la plantation (*la herradura*) et le tabac de la plus mauvaise qualité (*tabaco de partido*), M. Casaseca est arrivé aux conclusions suivantes :

1° Le tabac contient d'autant plus de principes volatils qu'il est de meilleure qualité, mais deux tabacs éprouvant la même

perte par la dessiccation peuvent cependant être de qualités différentes.

La Vega de la Lena a perdu : la première qualité 25 pour 100 par la dessiccation, la deuxième qualité 24 et la troisième 23. Pour le tabac la herradura, la perte a été de 18, 16 et 14 pour 100. Enfin pour un seul échantillon de tabaco de partido elle a été de 16 pour 100.

2° La quantité de cendres est en raison inverse de la qualité du tabac, les cendres sont d'autant plus blanches que le tabac est meilleur, mais deux tabacs fournissant la même quantité de cendres peuvent être de qualités différentes.

La Vega de la Lena première qualité a fourni 16 pour 100 de cendres, la deuxième qualité 16,4, la troisième 16,8. Le tabac la herradura en a fourni 17,8, 18,6 et 19,4 pour les première, seconde et troisième qualité.

Le tabac de partido en a donné 18,4.

3° L'iode est accidentel dans le tabac et par conséquent sans influence sur sa qualité. Le tabac Vega de la Luna et le tabac de partido n'en ont pas donné de traces. La proportion d'iode trouvée dans les trois qualités de tabac la herradura correspondait à 0,00007.

Sur les résines de jalap; par M. W. Mayer.

Jalappine. L'auteur désigne sous ce nom la résine purifiée du *convulvulus orizabensis*. Elle existe dans le commerce sous la forme d'une masse brune, cassante, friable, soluble dans l'alcool et dans l'éther. Pour la purifier on la dissout dans l'alcool, on ajoute de l'eau jusqu'à ce que la liqueur se trouble, et on fait bouillir à plusieurs reprises avec du charbon animal; la solution filtrée est ensuite précipitée par l'eau et l'acétate de plomb. Filtrée de nouveau, traitée par l'hydrogène sulfuré, chauffée avec le sulfure de plomb et filtrée encore, on la soumet à la distillation jusqu'à ce qu'il ne passe plus d'alcool. La résine précipitée est malaxée ensuite avec de l'eau chaude et dissoute dans l'éther pur. La liqueur éthérée donne par évaporation la jalappine presque incolore, inodore et insipide. Cette substance est incristallisable, transparente en couches minces, complé-

tement anhydre et cassante même à 100°. Peu soluble dans l'eau, elle se dissout dans l'alcool, l'éther, l'esprit de bois, la benzine et l'essence de térébenthine; sa solution alcoolique rougit à peine le tournesol. L'acide sulfurique concentré la dissout en se colorant en rouge amarante. Les acides minéraux étendus la dédoublent à chaud en jalappinole et en glucose. Sa formule est $C^{68} H^{56} O^{32}$.

Lorsqu'on fait bouillir la jalappine avec l'eau de baryte, elle se dissout et se transforme en acide jalappique cristallisable, fusible à 120°. A l'état sec, il est jaunâtre, translucide, brillant, friable et très-hygroscopique; très-soluble dans l'eau, il se dissout aussi dans l'alcool et l'éther. Sa solution aqueuse est très-fortement acide. Elle n'est pas précipitée par les sels métalliques neutres; mais le sous-acétate de plomb y produit un précipité. Cet acide décompose les carbonates alcalins. Sa formule est $C^{68} H^{56} O^{32}$ 3HO.

Il est tribasique et chacun des 3 équivalents d'eau qu'il renferme peut être remplacé par 1 équivalent de base fixe.

La jalappine et l'acide jalappique sont dédoublés par les acides minéraux étendus et bouillants en glucose et en jalappinole. Cette substance, dure, cassante, fusible à 62 ou 62°5, se solidifie à 59°5 en une masse blanche cristalline. Soluble dans l'alcool et l'éther, elle a pour formule $C^{32} H^{31}$ O7. Traitée par la potasse fondante, la jalappine et l'acide jalappique donnent naissance à un dégagement d'hydrogène et il se forme de l'acide oxalique et un acide particulier, l'acide jalappinolique. Cet acide fond à 64 ou 65°,5 et se solidifie à 61°,5 ou 62° en une masse blanche cristalline. Soluble dans l'alcool et l'éther, plus léger que l'eau, il a l'apparence d'un acide gras. Sa formule est $C^{32} H^{30} O^{6}$. Il se forme encore lorsque l'on fait bouillir avec les alcalis une solution alcoolique de jalappinole. La jalappine, l'acide jalappique et l'acide jalappinolique soumis à l'action de l'acide azotique bouillant se transforment en acide oxalique et en acide ipomique $C^{10} H^{8} O^{4}$.

La résine du convolvulus schiedaneus que M. Mayer avait nommé rhodéorétine lui paraît plus convenablement désigné sous le nom de convolvuline, et il substitue à l'ancienne formule qu'il lui avait attribuée, la formule $C^{62} H^{50} O^{32}$.

Les alcalis transforment la convolvuline en acide convolvulique $C^{62} H^{50} O^{32}$ 3HO. A froid l'acide chlorhydrique concentré transforme à son tour l'acide convolvulique en convolvulinole $C^{26} H^{24} O^{6}$, HO, qui perd un équivalent d'eau lorsqu'on la combine avec les bases et qu'on la sépare de nouveau de ces combinaisons. L'acide convolvulinolique peut être représenté par $C^{26} H^{24} O^{6}$.

Sur le charbon platiné; par M. J. Stenhouse.

Dans le charbon de bois le pouvoir absorbant est plus considérable que le pouvoir de déterminer les réactions chimiques; dans la platine, c'est l'inverse. En alliant le charbon avec le platine, M. Stenhouse a obtenu un produit doué de toutes les propriétés des deux substances isolées.

Le charbon platiné se prépare de la manière suivante :

On fait bouillir pendant douze à quinze minutes du charbon de bois en poudre grossière avec une solution de chlorure de platine, et, lorsqu'il en est complétement imprégné, on le calcine au rouge dans un creuset fermé. 150 parties de charbon ont été ainsi imprégnées de 9 parties de platine. Quelques décigrammes de ce produit mis en contact avec de l'hydrogène et de l'oxygène sur le mercure ont déterminé leur combinaison en quelques minutes. La combinaison des deux gaz s'est effectuée avec explosion sous l'influence du charbon fortement platiné. Cette combinaison est d'autant plus lente que le charbon est moins fortement platiné.

Un morceau de charbon platiné exposé à un courant de gaz hydrogène rougit rapidement et enflamme le gaz; il devient incandescent dans la vapeur de l'alcool ou de l'esprit de bois, il convertit rapidement l'alcool en vinaigre dès qu'il renferme 2 pour 100 de platine.

L'auteur pense que les vapeurs organiques oxydables, telles que les miasmes et les effluves marécageuses doivent être détruites complétement en passant à travers des filtres de charbon platiné, et qu'il pourra devenir l'objet d'applications importantes soit pour les filtres à air, soit pour le traitement des ulcères de mauvaise nature, ou des maladies dans lesquelles on

conseille le charbon ordinaire à l'intérieur. Sans doute aussi, ajoute-t-il, le charbon platiné trouvera son emploi dans la fabrication du charbon des piles de Bunsen.

F. Boudet.

Extrait des journaux Anglais.

Empoisonnement par le nitrate de potasse.

On a pu lire dernièrement dans le *Journal de Chimie médicale* les détails d'un accident causé par la méprise d'un épicier qui vendait illégalement des médicaments, et qui avait donné du chlorate de potasse pour du sulfate de magnésie.

Un accident semblable vient de se produire en Angleterre; seulement c'est le nitrate de potasse qui, cette fois, a causé l'empoisonnement. Voici les détails donnés à ce sujet par le *Pharmaceutical Journal :*

Un Allemand qui ne parlait l'anglais qu'avec beaucoup de peine entra un jour dans un magasin et demanda du sel amer, voulant désigner sous ce nom le sulfate de magnésie. La personne à laquelle il s'adressa crut comprendre qu'il voulait du salpêtre, et elle lui en donna sans difficulté une demi-livre. — Rentré chez lui, il prit un volume de ce sel à peu près pareil à celui qu'il avait coutume de prendre, le fit fondre dans l'eau et l'avala. Le salpêtre étant un sel très-dense, on estime que le volume en question représentait environ 3 onces 1/2. Dans les trois ou quatre heures qui suivirent l'ingestion, le malade n'éprouva rien de particulier, si ce n'est une superpurgation et un léger sentiment de chaleur à l'épigastre. Mais au bout de cinq heures, et sans que rien fît pressentir ce terrible dénoûment, il tomba de sa chaise et mourut.

Il y a dans cet exemple, comme dans celui qu'a cité le *Journal de Chimie médicale*, un grave enseignement. Le nitrate de potasse est un sel que l'on manie à tout instant et qui a sa place marquée dans les pharmacies à côté du sulfate de soude, du sulfate de magnésie et d'autres sels purgatifs que l'on donne

journellement à doses assez élevées. On ne doit donc pas perdre de vue le danger auquel on se trouve exposé dans le maniement de ces substances, et les déplorables conséquences qu'entraînerait une méprise, si l'on venait à les donner l'une pour l'autre.

Dans le cas particulier que nous venons de rappeler, il y a ceci de remarquable que l'empoisonnement n'a donné lieu à aucun des symptômes qui suivent ordinairement l'ingestion des poisons irritants. On se demande comment un sel si calme et en apparence si innocent a pu tarir aussi rapidement les sources de la vie. Ce n'est pas certainement par l'inflammation qu'il aurait déterminée dans les tissus de l'estomac; car le malade ne s'est plaint que d'une légère chaleur dans cette région, et cette chaleur était véritablement trop faible pour devenir subitement mortelle. M. John Snowden, auquel est dû le récit de cet accident, pense que c'est par l'action particulière qu'il a exercée sur le sang en détruisant la vitalité de ce liquide. Du reste, les symptômes qui ont suivi la mort n'ont pas été plus manifestes que ceux qui l'avaient précédée. La rigidité survint, mais faible et peu marquée; la face conserva son coloris; les lèvres elles-mêmes gardèrent leur teinte naturelle; enfin l'apparence se maintint si exactement semblable à ce qu'elle était pendant la vie que plusieurs personnes doutèrent que la mort fût réellement venue, et que trois jours après qu'elle était arrivée, elles demandaient encore qu'on attendît pour l'inhumation.

Recherche par la voie humide de l'iode et de ses composés; nouveau moyen indiqué par M. Ferd. Mayer.

1° Lorsqu'on verse un iodure alcalin dans une solution de sulfate de bioxyde de cuivre, il y a à l'instant même décomposition : la moitié de l'iode se combine au cuivre pour former un protoïodure insoluble ; l'autre moitié devient libre :

$$2\,(Cu\,O\,SO^3) + 2\,KI = Cu^2I + 2\,(KOSO^3) + I.$$

Si, en même temps que l'iodure alcalin, on ajoute à la liqueur une quantité de protosulfate de fer équivalente à la proportion

de cuivre qu'elle renferme, tout l'iode est alors précipité sans qu'aucune portion reste libre, et le sel de fer passe à l'état de persulfate :

$$2(Cu\,O\,SO^3) + 2(Fe\,OSO^3) + KI = KOSO^3 + Fe^2O^3, 3SO^3 + Cu^2I.$$

2° Le protoïodure de cuivre, Cu^2I, chauffé avec une solution de potasse caustique ou de potasse carbonatée, donne de l'iodure de potassium et du protoxyde de cuivre : $Cu^2I + KO = KI + Cu^2O$.

3° Enfin, le protoxyde de cuivre, traité par une solution de perchlorure de fer et d'acide chlorhydrique, se change en bioxyde de cuivre qui entre en dissolution à l'état de chlorure ordinaire, et l'oxygène nécessaire à cette transformation est enlevé à une quantité équivalente de peroxyde de fer qui se trouve par là réduit à l'état de protosel :

$$Cu^2O + Fe^2Cl^3 + HO + HCl = 2(Cu\,Cl) + 2(Fe\,Cl) + 2(HO).$$

Ces trois réactions n'ont rien de surprenant ou d'inattendu ; mais M. Mayer considère chacune d'elles comme donnant un moyen commode et sensible d'estimer l'iode ou les iodures solubles, et c'est, selon lui, une méthode d'autant plus précieuse qu'elle renferme en elle-même trois moyens de contrôle provenant de trois déterminations distinctes.

Les réactifs à employer pour ces déterminations sont les suivants :

1° Le permanganate de potasse que l'on obtient de la façon la plus convenable à l'aide du procédé de Grégory, en faisant réagir un mélange de bioxyde de manganèse de potasse et de chlorate de potasse. On fait dissoudre le permanganate obtenu dans telle quantité d'eau que l'on désire.

2° Une solution des sulfates de bioxyde de cuivre ét de protoyde de fer. Le moyen le plus facile de préparer ces sulfates est de les faire bouillir quelques instants dans une quantité d'eau suffisante pour les dissoudre, d'aciduler légèrement par l'acide sulfurique, et d'ajouter quelques fragments de tournure de cuivre dont l'effet est de ramener à l'état de protosel tout le peroxyde de fer qui pourrait exister dans la liqueur. Le résultat final est une solution mixte dans laquelle tout le fer est bien exactement

à l'état de protoxyde et tout le cuivre à l'état de bioxyde. En maintenant quelques fragments de cuivre dans cette liqueur, elle peut se conserver longtemps sans altération et sans que le fer se peroxyde au moins d'une manière sensible. On n'a pas à s'occuper d'ailleurs de la proportion de sulfate de cuivre qu'elle renferme, celle du protoxyde de fer étant la seule qu'il importe de maintenir constante.

3° Une solution de potasse caustique dont la force est déterminée par les procédés alcalimétriques ordinaires. Cette solution est d'ailleurs préparée et conservée d'après les règles qui ont été indiquées par Mohr, et qui se trouvent consignées dans une note que les annales de Liebig ont reproduite sous le titre de *Perfectionnement de l'alcalimétrie.*

4° Une solution de perchlorure de fer, parfaitement exempte de protochlorure et d'acide nitrique. Le premier point peut être facilement vérifié à l'aide du permanganate de potasse, selon le procédé de Marguerite.

Voici maintenant le mode opératoire :

Si c'est l'iode lui-même que l'on recherche, on commence par le transformer en iodure de zinc soluble en le chauffant pendant quelques instants avec du zinc métallique sous l'eau.

Si c'est un iodure alcalin, il n'y a aucune opération préalable à effectuer, cet iodure étant soluble par lui-même; il convient seulement de s'assurer qu'il ne renferme pas de carbonate, et dans le cas où il en contiendrait, de l'en débarrasser par une addition ménagée d'acide sulfurique.

Si enfin il s'agit de liquides renfermant des matières sulfureuses libres ou combinées, comme c'est souvent le cas avec les varecs, on les évapore à siccité en y ajoutant un léger excès d'acide chlorhydrique.

On fait ensuite avec la liqueur ainsi préparée les trois opérations suivantes :

I. On traite le liquide à essayer par un mélange des deux sulfates de cuivre etdeprotoxyde de fer. Il se forme aussitôt un précipité de protoïodure de cuivre qui est blanc quand il est froid, mais qui prend une couleur brune claire par la chaleur. Ce précipité se dépose facilement, et dans la plupart des cas, la simple décantation suffit pour le séparer du liquide qui le surnage. Quant

à celui-ci, on le traite par une solution titrée de permanganate de potasse qui indique la proportion du fer qui s'est peroxydé, et par suite celle de l'iode qui s'est déposé en combinaison avec le cuivre.

II. Après avoir lavé à plusieurs reprises le protoïodure de cuivre, on le traite par une solution de potasse caustique dont on a déterminé très-rigoureusement la force alcaline. Quand la réaction est terminée et quand tout l'iode a quitté le cuivre pour se porter sur la potasse, on détermine de nouveau le degré alcalimétrique de la liqueur : la différence entre les deux nombres permet de calculer la proportion d'iode que contenait le protoïodure.

III. On prend le protoxyde de cuivre brunâtre obtenu dans l'opération précédente, et on le traite au bain-marie par un mélange d'acide chlorhydrique et de perchlorure de fer, en évitant un excès trop considérable de l'un ou de l'autre. On détermine ensuite, à l'aide du permanganate de potasse, la quantité de fer qui a été ramenée à l'état de protochlorure : elle indique celle du cuivre qui s'est transformé en bioxyde, et par suite celle de l'iode qui s'y trouvait primitivement combiné.

Sur le Hancornia speciosa, la Gutta-Percha artificielle et le caoutchouc, par le chevalier DE CLAUSSEN.

Dans le cours de ses voyages comme botaniste dans les régions de l'Amérique du sud, le chevalier De Claussen a eu occasion d'examiner les différents arbres qui produisent le caoutchouc et parmi lesquels se trouve le Hancornia speciosa. Cet arbre croît sur les plateaux élevés de l'Amérique du sud, entre le 10e et le 20e degré de latitude méridionale, à la hauteur de 3 à 5000 pieds au-dessus du niveau de la mer. Il appartient à la famille des Sapotacées, dans laquelle se trouve également l'arbre qui produit la gutta-percha. Il porte un fruit assez semblable à celui de la Bergamotte, mais rempli d'un suc laiteux qui n'est autre chose que du caoutchouc liquide. — Ce fruit est très-estimé des Brésiliens qui le désignent sous le nom de *Mangava*, mais il ne doit être mangé que deux ou trois semaines après sa récolte.

Le suc laiteux qu'il renfermait se convertit alors en liquide sucré, et il devient si savoureux par l'effet de cette transformation qu'il est regardé comme infiniment supérieur aux autres fruits de cette contrée.

Cette transformation si singulière et si remarquable a conduit le chevalier de Claussen à supposer que la gutta-percha, le caoutchouc et les composés analogues renfermaient de l'amidon, et il a fait, pour s'en assurer, des expériences synthétiques assez curieuses : il a formé des composés artificiels renfermant tout à la fois de l'amidon, des substances huileuses ou résineuses et du tannin, et il a vu que ces composés pouvaient être mêlés en toute proportion avec la gutta-percha ou le caoutchouc, sans altérer le caractère propre de ces substances.

On voit d'après cela qu'il est possible de préparer artificiellement sinon le caoutchouc lui-même ou la gutta-percha, au moins une substance ayant à très-peu près le caractère et les propriétés qui appartiennent à ce genre de corps et qui les rendent si précieux pour certains usages. L'auteur a vu qu'en mêlant en certaines proportions les corps dont nous venons de parler, on pouvait communiquer à la gutta-percha une dureté comparable à celle de la corne, à ce point qu'elle pouvait alors former d'excellents boucliers pour l'armée. C'est ainsi, en effet, qu'on fabrique aujourd'hui les boucliers dans le Brésil, et l'expérience a montré qu'ils étaient même assez solides pour résister à l'épreuve des balles de Minié.

Enfin, M. de Claussen ne doute pas que certains de ces composés où l'on ferait entrer le fer, ne puissent rendre de grands services dans une foule d'industries telles que la fabrication des batteries maritimes, le recouvrement des fils télégraphiques, les incrustations de bois, la construction des navires, etc.

Machine à pulvériser de Hewitt.

Dans une des dernières séances de la Société de pharmacie de Manchester, M. Hewitt a présenté une nouvelle machine à pulvériser, d'une construction fort ingénieuse, et n'ayant aucun des inconvénients qui avaient été signalés dans les précédentes machines de ce genre.

Un mécanisme particulier qu'il serait difficile de décrire dans une simple note, imprime au pilon qui fait partie de l'appareil un mouvement rotatoire et circulaire tout à fait comparable à celui qu'il reçoit de la main dans le mortier ordinaire. Ce mouvement est d'ailleurs si facile que, malgré le poids considérable du pilon qui est ordinairement du 12 à 14 livres, il ne faut qu'un très-petit effort pour le mettre en marche et l'y maintenir.

Le borax, les cantharides, l'aloès, ont été ainsi pulvérisés sous les yeux de la Société, sans qu'aucune portion de poudre ait été projetée hors du mortier ; et l'action du pilon a même été si douce que c'est à peine si le bruit occasionné par son choc s'est fait entendre aux extrémités de la salle. L'opinion de la Société a été très-favorable à ce petit appareil, mais il y aura toujours un obstacle sérieux à ce que son usage puisse se répandre, c'est le prix. La plus petite grandeur qui correspond au mortier n° 4 de Wedgwood, est cotée 6 livres et 10 shellings, ce qui correspond à 162 fr. 50.

Il y aurait sans doute quelque rabais à espérer pour les pharmaciens, surtout si l'appareil devait être adopté, et si sa fabrication pouvait s'établir sur une grande échelle. Mais, tant que le prix actuel sera maintenu, il y a peu d'espoir qu'il soit adopté dans la pharmacie française.

Antidote de la strychnine; extrait d'une lettre de M. Nick Pindell à l'éditeur du *Journal Américain*.

Un médecin de Saint-Michel, M. le docteur Pindell, a adressé au rédacteur de l'*American Journal* une observation très-curieuse touchant la singulière propriété qu'aurait la graisse de neutraliser les effets toxiques de la strychnine.

D'après la remarque faite par ce praticien, la strychnine agirait sur les chiens d'une façon bien différente, suivant qu'elle serait administrée seule ou associée à de la graisse. Dans le premier cas, une dose de 0,025 ou 1/2 grain suffirait pour produire l'empoisonnement ; dans le second, on ne l'obtiendrait pas, même alors qu'on porterait la dose de strychnine à 0gr.,15 ou 3 grains.

A l'appui de cette remarque, M. Pindell rapporte le détail de vingt observations qui paraissent en effet de nature à la confirmer : onze d'entre elles se rapportent à des cas où la strychnine a été administrée seule et où la mort est constamment survenue ; les neuf autres se rapportent à des cas où la strychnine a été donnée en mélange avec de la graisse, et où l'effet toxique n'a jamais pu être observé, malgré la dose assez élevée du poison.

Nous nous contenterons de signaler le fait observé par M. Pindell, en appelant l'attention des toxicologistes sur l'importance qu'il y aurait à le vérifier par des expériences nouvelles et précises, et nous ajouterons que s'il devait être confirmé, il ne serait pas sans intérêt de rechercher si l'huile d'olives ou les autres huiles fixes agissent en pareil cas de la même manière que la graisse : elles auraient, en effet, cet avantage de pouvoir être administrées d'une manière plus facile et plus prompte.

Empoisonnement par le colchique.—Réactions de la colchicine ; par Casper.

Les cas d'empoisonnement par le colchique sont très-rares, et c'est chose fort heureuse, car on ne possède encore que des notions fort imparfaites sur le principe auquel est due son action, et c'est à peine si quelques chimistes ont pu l'entrevoir dans les essais nombreux auxquels ils ont soumis les diverses parties de la plante.

Un cas de cette espèce s'est pourtant présenté dans ces derniers temps : quatre personnes sont mortes empoisonnées pour avoir bu chacune un verre d'un liquide venu de Berlin et qui n'était autre que la teinture officinale de semences de colchique,

Voici comment le docteur Casper est parvenu à en constater la nature :

Le liquide fut évaporé en consistance de sirop, puis repris par l'alcool absolu additionné d'acide tartrique ; on filtra, on évapora de nouveau, puis on ajouta une petite quantité d'eau qui en sépara la matière huileuse : le liquide saturé par du bicarbonate de soude et filtré encore une fois, fut mêlé à quatre vo-

lames d'éther sulfurique, et ce mélange fut agité à plusieurs reprises pendant quelques instants. En abandonnant alors la liqueur surnageante à l'évaporation spontanée, on obtint un résidu qui n'était autre chose, selon M. Casper, que la colchicine. Il ressemblait en effet, pour ses caractères, comme pour ses réactions, à un échantillon de cette substance soigneusement préparé par M. Mueller, de Breslau. Sa saveur était âcre et amère, mais non brûlante. Sa solution aqueuse, traitée par le tannin, donnait un précipité blanc volumineux, soluble dans l'alcool; par la teinture d'iode, elle donnait un précipité brun kermès; par le chlorure de platine, un précipité jaune. L'acide nitrique concentré dissolvait ce résidu avec une couleur violette; l'acide sulfurique concentré développait une couleur jaune foncée qui tirait bientôt au vert sale.

Les quatre personnes qui avaient bu ce liquide ayant toutes succombé, et l'autopsie ayant été pratiquée sur l'une d'elle, M. le docteur Casper eut l'idée de rechercher la colchicine dans les liquides de l'estomac.

Après avoir constaté dans ces liquides l'absence de toute matière métallique vénéneuse, il les mêla à de l'alcool absolu, passa le mélange et l'évapora en consistance de sirop. Reprenant ensuite le résidu par l'alcool additionné d'acide tartrique, il le fit passer par la série d'opérations que nous venons de rappeler. Finalement, il obtint par évaporation de la solution éthérée, un résidu analogue au précédent dans lequel se manifestèrent toutes les réactions de la colchicine.

D'après ces expériences qu'on a tout lieu de croire exactes, le docteur Casper pense qu'il est assez facile de découvrir et même de constater l'empoisonnement par le colchique, ce qui est un point très-important, la *colchicine* constituant un des poisons les plus énergiques que l'on connaisse. Voici comment s'exprime à ce sujet M. Schacht, chimiste allemand, chargé plus particulièrement de l'expertise légale dans le cas dont il s'agit.

« On se ferait difficilement une idée de l'activité toxique que » présente la colchicine. Chacune des quatre victimes avait » pris environ un verre de teinture officinale de semences, et » en supposant que ce verre en eût été rempli, ce qui n'est pas

» bien démontré, chacune d'elles aurait pris au maximum 125 » grammes de liquide représentant 30 grammes de semences. » Or, en traitant 500 grammes de ces semences pour en extraire » la colchicine, M. Mueller dit n'avoir retiré que 25 centi- » grammes ou cinq grains seulement de cette dernière sub- » stance. Cette quantité est sans doute inférieure à celle qui » existe réellement; mais, d'un autre côté, la formule légale » indiquée pour la préparation de la teinture ne permet pas » l'épuisement complet de la semence. On peut donc regarder » le chiffre trouvé par M. Mueller comme exprimant assez ap- » proximativement la proportion de colchicine que la teinture » renfermait en dissolution. Chacune des quatre victimes au- » rait pris, dans cette hypothèse, 25 milligrammes seulement » ou un demi-grain de colchicine, et c'est cette minime quan- » tité qui aurait suffi pour donner la mort dans un espace de » temps véritablement très-court. »

Il y a deux objections à faire à cette théorie de M. Schacht. La première est que le dosage établi par M. Mueller et qui fixe à 25 centigrammes seulement la proportion de colchicine renfermée dans 500 grammes de semences, est sans doute de beaucoup au-dessous de la proportion réelle, à cause des pertes considérables qu'il est impossible d'éviter dans des expériences de ce genre. La seconde est que la colchicine ne résume sans doute pas toute l'action vénéneuse des semences, et que la teinture notamment renferme encore quelque autre principe que la chimie n'a pas encore signalé, et qui jouit peut-être de propriétés tout aussi délétères que la colchicine à l'égard de l'économie.

Malgré ces réserves qui sont nécessaires, les considérations qui précèdent n'en sont pas moins très-importantes et très-dignes d'intérêt.

H. Buignet.

Extrait du Procès-verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris, du 2 janvier 1856.

Présidence de M. Dubail.

A l'ouverture de la séance, M. Dubail, président pour l'année 1856, et M. Buignet, secrétaire général nouvellement élu, remercient la Société de la marque de confiance qui leur a été accordée, en les appelant à l'honneur de diriger ses travaux. Voici le discours de M. Dubaïl :

« Messieurs et chers collègues,

» Vous m'avez fait, en m'appelant à la présidence de votre Société, un honneur aussi flatteur qu'imprévu pour moi; et bien que j'aie senti tout d'abord combien j'avais peu fait pour le mériter, j'ai dû, y voyant avant tout les effets de votre bienveillance, accepter avec une profonde gratitude votre décision.

» Aujourd'hui encore, au moment où j'entre dans l'exercice de ces honorables fonctions, je ne puis me défendre d'une émotion et d'une défiance de moi-même bien légitimes. Je songe, en effet, qu'à cette place se sont assis des prédécesseurs recommandables ou même illustres à tant de titres, des praticiens consciencieux et habiles à qui notre art doit de rapides progrès, de nombreuses et ingénieuses observations, de savants chimistes, éternel honneur de cette profession qui les a produits, et qu'au sortir de ce fauteuil a revendiqués le fauteuil académique, les Planche, les Boudet, les Quevenne, ces modèles des pharmaciens, les Vauquelin, les Laugier, les Sérullas, les Robiquet, les Pelletier, ces modèles des chimistes, et tant d'autres que chacun de nous désigne, mais que, de longtemps encore, je l'espère, il ne nous sera pas permis de nommer; et je me demande comment il m'est donné de m'y asseoir à mon tour, à moi qui ne possède aucun de ces titres et à qui une tradition de famille a fait une position, honorable sans doute, mais presque incompatible avec les recherches scientifiques,

voire même avec les simples investigations du laboratoire et de l'officine. Et cependant, mes chers collègues, en songeant à ces noms respectés que je viens de citer, quelque chose me rassure et me rend la confiance. Qu'étaient en effet ces dignes fondateurs et continuateurs de notre Société? Ils n'étaient pas seulement des praticiens habiles ou des savants illustres, ils étaient, avant tout, des hommes du devoir, des hommes profondément pénétrés du sentiment de la dignité de leur profession. Ils comprenaient que, réunis dans une intention commune, celle de répandre par leurs travaux et leurs efforts sur cette chère profession la plus grande somme possible de lustre et quelquefois de gloire, c'était le moins que de la maintenir honorable par leurs exemples. De ce côté de la pharmacie qui regarde la science, ils cherchaient à faire descendre sur cet autre côté qui regarde le commerce et le public, un peu de cet éclat qui rayonne du savoir, un peu de cette pudeur et de ce respect de soi-même qui l'accompagnent si bien; afin que le public apprît à reconnaître le savant dans le pharmacien et à entourer de respect une profession qui paye plus souvent par la considération que par la fortune l'homme dévoué qui l'exerce dignement.

» C'étaient là de nobles pensées, mes chers collègues, ce sont ces nobles traditions que la Société de pharmacie, indépendamment des traditions scientifiques, a pour mission de conserver et de transmettre pures et intactes à nos successeurs. Ce sont elles que nous avons tous religieusement conservées, et j'ai la conscience (en me nommant vous m'avez permis de le dire), que j'ai pris à tâche de les revendiquer et de les défendre comme vous, toutes les fois que l'occasion m'en a été offerte. Si donc il ne m'a pas été donné de suivre nos maîtres dans la voie des découvertes et des services rendus à la science et à notre art, au moins me l'a-t-il été de pouvoir témoigner devant vous des sentiments que m'ont inspirés leurs exemples. C'est ce bien faible mérite, sans doute, je suis heureux de le penser, qui m'a valu vos suffrages, et mon affection, j'ose presque dire mon profond respect pour vous, s'en trouvent augmentés et fortifiés.

» Il ne vous reste plus, mes chers collègues, pour mettre le sceau à cette bienveillance dont vous m'avez donné une preuve si manifeste, qu'à m'accorder toute votre indulgence. J'en ai

grand besoin pour l'accomplissement des difficiles fonctions que vous m'avez confiées, difficiles surtout quand je suis appelé à remplacer ici ce collègue que nous sommes tous habitués à estimer et à aimer pour son profond savoir qu'il sait rendre accessible à chacun, pour cette élocution limpide, cette faculté d'exposition, cette science de résumé que nous avons si souvent admirées et enfin pour cette modestie et cette bienveillance inaltérable qui complètent si bien ces éminentes qualités. Vous venez d'ailleurs de leur rendre un juste hommage en appelant au secrétariat général votre président sortant.

» Enfin, messieurs, je suis assuré d'être l'interprète de tous les membres de cette Société, disons mieux, de toute la pharmacie française, en exprimant à notre savant secrétaire général, au digne successeur de l'illustre Robiquet, tout le regret que nous cause sa retraite après douze années d'exercices de ces hautes et laborieuses fonctions. Les souvenirs qu'il y a laissés sont de ceux qui ne s'effacent point. Remercions donc M. Soubeiran pour ce long dévouement dont la Société a retiré tout à la fois tant de lustre et de profit; remercions-le surtout pour la nouvelle preuve d'attachement qu'il nous donne en acceptant des fonctions plus compatibles avec une vie aussi occupée que la sienne, et nous montrant ainsi que s'il croit devoir déposer un fardeau devenu trop fatigant pour lui, ses collègues lui sont toujours chers, et qu'il n'entend point s'en séparer. »

La correspondance imprimée comprend : 1° une circulaire intitulée le Globe industriel, agricole et artistique, journal illustré des expositions, adressée par M. Napoléon Chaix ; 2° le Journal de pharmacie de Lisbonne, décembre 1855 (renvoyé à M. Gaultier de Claubry); 3° le Journal de pharmacie et de chimie, décembre 1855; 4° le Compte rendu de la Société des sciences médicales de l'arrondissement de Gannat, neuvième année, 1855, par le docteur Trapenard (renvoyé à MM. Reveil et Lefort) ; 5° un rapport sur les viandes salées d'Amérique, par MM. Girardin, Thorel et Caneaux (renvoyé à MM. Vuaflard et Durozier).

M. Guibourt présente, au nom de plusieurs chimistes et pharmaciens, un certain nombre de produits chimiques et naturels provenant de l'exposition universelle.

M. Stanislas Martin soumet à la Soéété une tige de sorgho cultivée au jardin des plantes, et la matière sucrée, sous forme de mélasse, qu'il en a retirée. D'après M. S. Martin, le sorgho ne contiendrait pas de sucre cristallisable.

M. Guibourt fait observer que pls on s'éloigne des pays chauds, moins le sucre tend à revêtir a forme cristalline.

M. Reveil dit que, dans le sorgho, : sucre disparaît à mesure que la fructification avance, et que ceains terrains nourris avec des engrais particuliers enlèvent au icre la propriété de cristalliser. A cette occasion il rappelle, omme produits très-intéressants, retirés de cette plante et eposés l'année dernière au palais de l'Industrie, une très-bellematière colorante rouge, du sucre, de la cellulose et une liaeur fermentée. M. Reveil ainsi que M. Ducom voudraient ae M. Martin entreprît de nouvelles expériences pour recherclr si le sucre du sorgho ne possède pas, comme le sucre de cann la propriété de cristalliser.

M. Decaye fait un rapport sur u brochure de M. Cailletet, pharmacien à Charleville, intitulé Oléométrie.

Le procédé employé par M. Caillet pour reconnaître la pureté des huiles est basé sur la pr iété que possède le brome de se combiner aux acides margarue, oléique, et à la glycérine. Ce chimiste aurait remarque les huiles grasses végétales, préalablement saponifiées y la potasse caustique, absorbent des proportions différentee brome.

Le rapporteur adresse à ce mo d'opérer plusieurs observations dont quelques-unes sont cormées par M. Lefort. Sur la proposition de M. Decaye, la Séte décide que des remercîments seront adressés à l'auteur ce travail.

M. Baudrimont signale un iveau moyen pour amorcer sans danger les siphons : il cone dans l'emploi d'un tube de caoutchouc vulcanisé de 1 mè 1/2 à 2 mètres de longueur que l'opérateur adapte à l'une : branches du siphon, et par lequel il aspire le liquide qu'il git de transvaser.

A trois heures et demie, la iété se forme en comité secret pour entendre la lecture de plurs rapports.

M. Blondeau père lit, en soom et en celui de M. Vuaflart, un rapport sur les comptes désorier; il conclut à ce que des

remercîments soient adressés à M. Tassard. Cette proposition est adoptée à l'unanimité.

M. Paul Blondeau présente le rapport sur la proposition qu'il a déjà faite de décerner tous les ans des prix aux élèves stagiaires qui ont montré le plus de connaissances dans l'exercice de la pharmacie. Après une discussion à laquelle prennent part MM. Schaucœffèle, Baudrimont, Guibourt et Blondeau père, la Société adopte en principe la proposition de M. Blondeau, et décide que le rapport sera renvoyé à l'École de pharmacie.

M. Ducom, au nom d'une commission composée de MM. Reveil et Blondeau fils, fait un rapport sur les travaux des candidats à une place de membre résidant.

La Société, sur la proposition du rapporteur, décide que les candidats seront présentés dans l'ordre suivant: 1° M. Jules Regnauld, parmacien en chef à l'hôpital de la Charité; 2° M. Hébert, pharmacien en chef à l'hospice de Bicêtre. L'élection aura lieu dans la séance prochaine.

On procède à la révision de la liste des membres qui, à tous les titres composent la Société.

Chronique.

— Parmi les promotions dans l'ordre de la Légion d'honneur qui viennent d'avoir lieu, nous avons remarqué celles de M. Chatin, professeur de botanique à l'École de pharmacie de Paris; de M. Dieu, pharmacien principal de 2e classe à l'hôpital militaire de Metz; de M. Robillard, pharmacien-major aux hôpitaux de l'armée d'Orient, et de M. Silva, pharmacien à Bayonne.

— Par arrêté de M. le ministre de l'instruction publique et des cultes, en date du 15 janvier 1856, M. Pouzin, professeur de chimie organique et de toxicologie, est nommé directeur de l'École supérieure de pharmacie de Montpellier, en remplacement de M. Duportal.

— M. Planchon, docteur en médecine et docteur ès sciences,

pharmacien de première classe, est chargé du cours d'histoire naturelle et de botanique à l'École supérieure de pharmacie de Montpellier.

MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE.

Statut sur l'agrégation des facultés.

Le ministre de l'instruction publique et des cultes,

Vu les articles 9, 10, 11 et 12 du décret du 22 août 1854, sur l'organisation des Académies,

Le conseil impérial de l'instruction publique entendu,

Arrête :

TITRE Ier. — *Dispositions générales.*

Art. 1er. Les agrégés près des facultés de droit, de médecine, des sciences, des lettres et des écoles supérieures de pharmacie sont divisés en deux classes: 1° agrégés en activité pour un temps qui sera déterminé ci-après, lesquels ont seuls droit à un traitement; 2° agrégés libres dont les fonctions sont expirées.

Art. 2. Le ministre peut, par un arrêté spécial, maintenir un agrégé dans son titre ou dans ses fonctions après l'expiration de son temps légal d'exercice, ou même le rappeler temporairement à l'activité, si les besoins du service l'exigent.

Art. 3 Nul ne peut être admis à concourir pour l'agrégation des Facultés, s'il n'est français ou naturalisé français, âgé de vingt-cinq ans accomplis, et pourvu du diplôme de docteur correspondant à l'ordre d'agrégation pour lequel il se présente. Des dispenses d'âge peuvent être accordées par le ministre.

Art. 4. Les concours ont lieu aux époques déterminées par le ministre; ils sont annoncés par un avis inséré au *Moniteur*, six mois au moins avant l'ouverture des épreuves. Le siége du concours est déterminé par le ministre.

Art. 5. Les candidats se font inscrire au secrétariat des diverses Académies, deux mois au moins avant l'ouverture du concours. Ils joignent aux pièces qui constatent l'accomplissement des conditions prescrites par l'article 3, l'indication de leurs services

et de leurs travaux, et déposent un exemplaire de chacun des ouvrages ou mémoires qu'ils ont publiés. La liste des concurrents est arrêtée par le ministre, après avis des Facultés et du recteur de l'Académie où résident les candidats.

Art. 6. Les juges des concours d'agrégation sont désignés par le ministre, parmi les membres du conseil impérial de l'instruction publique, les inspecteurs généraux de l'enseignement supérieur, les professeurs et agrégés des Facultés ou des écoles supérieures de pharmacie, et parmi les membres de l'Institut, les professeurs du Collége de France et du Muséum d'histoire naturelle. Pour l'agrégation des Facultés de droit, les juges peuvent être choisis, en outre, parmi les conseillers d'État et parmi les magistrats des cours souveraines; pour l'agrégation des Facultés de médecine, parmi les membres de l'Académie impériale de médecine; pour l'agrégation des Facultés des sciences, parmi les inspecteurs et ingénieurs en chef des ponts et chaussées et des mines, parmi les officiers généraux appartenant à l'artillerie ou au génie maritime et militaire.

Art. 7. Le nombre des juges, pour chaque concours, est de sept au moins et de neuf au plus, y compris le président. Les professeurs et agrégés de l'ordre des Facultés pour lesquelles le concours est ouvert, sont toujours en majorité dans le jury. En cas de récusation ou de tout autre empêchement d'un ou de plusieurs de ses membres, le jury se complète, lors de sa première séance, au moyen d'un tirage au sort fait parmi quatre membres supplémentaires désignés par le ministre. Dès que le jury est constitué, ceux de ces quatre membres que le sort n'a pas désignés se retirent.

Art. 8. Ne peuvent siéger dans un même concours deux parents ou alliés, jusqu'au degré de cousin germain inclusivement. Doit se récuser tout parent ou allié, au même degré, de l'un des candidats.

Art. 9. Cesse de faire partie du jury tout membre qui a été empêché d'assister à une des opérations du concours.

Art. 10. Le jugement du jury peut être valablement rendu par cinq juges.

Art. 11. Le président est nommé par le ministre de l'instruction publique. La direction et la police du concours lui appar-

tiennent. Il désigne, de concert avec les membres du jury, les sujets de composition, d'argumentation, de leçons et d'épreuves pratiques destinés à être tirés au sort entre les candidats.

Art. 12. Le président prononce sur toutes les difficultés qui peuvent s'élever pendant la durée du concours. Il fixe les jours et heures auxquels ont lieu les diverses séances.

Art. 13. Dans sa première séance, le jury désigne son secrétaire, soit dans son sein, soit parmi les secrétaires des Facultés.

Art. 14. Aux jour et heure fixés pour cette première séance, après la constitution définitive du jury, il est fait un appel de tous les candidats admis au concours. Chaque candidat écrit lui-même, sur un registre, son nom et son adresse. Le registre est clos aussitôt par le président. Tout candidat qui ne s'est pas présenté à cette séance est exclu du concours.

Art. 15. Les concurrents sont tenus, sous peine d'exclusion, de subir toutes les épreuves aux jours et heures indiqués. Aucune excuse n'est reçue, si elle n'est jugée valable par le jury.

Art. 16. Le sort détermine les sujets à traiter par chaque candidat dans les différentes épreuves. Il détermine également l'ordre dans lequel les candidats doivent subir chaque épreuve.

Art. 17. Pour l'épreuve de la composition, chaque candidat, après avoir achevé son travail sous la surveillance d'un membre du jury, le dépose, signé de lui et visé par le président, dans une boîte qui est scellée du sceau du président.

Art. 18. Il peut être ouvert un concours spécial pour chacune des sections entre lesquelles se subdivise l'agrégation de chaque ordre de Faculté.

Art. 19. Dans chaque concours, il y a deux sortes d'épreuves: épreuves préparatoires ; épreuves définitives.

Art. 20. Le jury, après le résultat des épreuves préparatoires, dresse la liste des candidats admis aux épreuves définitives. Ils sont rangés par ordre alphabétique. Cette liste comprend trois candidats, au plus, pour chaque place mise au concours.

Art. 21. L'admission des candidats aux épreuves définitives a lieu par la voie du scrutin secret. Il est ouvert un scrutin pour chaque candidat à nommer. Si les deux premiers tours de scrutin ne donnent pas la majorité absolue, il est procédé au ballottage entre les candidats qui ont obtenu le plus de voix au second

tour. Dans le scrutin de ballottage, la voix du président, en cas de partage, est prépondérante.

Art. 22. Le jugement définitif du jury est rendu dans les mêmes formes.

Art. 23. Le jugement rendu par le jury, à la suite des épreuves définitives, est soumis à la ratification du ministre. La liste arrêtée par le jury ne peut comprendre plus de noms qu'il n'y a de places mises au concours; mais elle peut en comprendre moins, si le résultat des épreuves l'exige. Elle est dressée par ordre de mérite.

Art. 24. Un délai de dix jours est accordé à tout concurrent qui a pris part à tous les actes du concours pour se pourvoir devant le ministre contre les résultats dudit concours, mais seulement à raison de violation des formes prescrites.

Art. 25. Si le pourvoi est admis, il est procédé entre les mêmes candidats à un nouveau concours dont l'époque est fixée par le ministre.

Art. 26. Les agrégés participent aux examens suivant les besoins du service, et dirigent, sous l'autorité du doyen, les conférences instituées par l'article 5 du décret du 22 août 1854. Le ministre peut les autoriser, sur l'avis du doyen et le rapport du recteur, à ouvrir des cours complémentaires dans le local de la Faculté dont ils font partie. Ces cours sont annoncés à la suite du programme des cours ordinaires de la Faculté.

Art. 27. Les agrégés sont membres de la Faculté à laquelle ils sont attachés. Ils prennent rang immédiatement après les professeurs. Ils peuvent être appelés aux délibérations de la Faculté avec voix consultative.

Art. 28. Tout agrégé qui, à l'époque fixée, ne s'est pas rendu au poste auquel il a été appelé, perd son titre d'agrégé et les droits qui y sont attachés.

TITRE VI. — *Dispositions spéciales à l'agrégation des écoles supérieures de pharmacie.*

Art. 65. Les candidats au concours de l'agrégation pour les écoles supérieures de pharmacie doivent être pourvus du diplôme de docteur ès sciences physiques ou naturelles, et de celui de pharmacien de première classe.

Art. 66. Le nombre des agrégés en exercice dans chaque école supérieure de pharmacie est égal à celui des professeurs titulaires.

Art. 67. Les agrégés des écoles supérieures de pharmacie sont nommés pour dix ans et renouvelés, par moitié, tous les cinq ans.

Art. 68. Ils sont partagés en deux sections : section de physique, de chimie et de toxicologie ; section d'histoire naturelle médicale et de pharmacie.

Art. 69. Les épreuves préparatoires consistent : 1° dans l'appréciation des services et des travaux antérieurs des candidats ; 2° dans une composition sur un sujet de pharmacie. Huit heures sont accordées pour la composition. La dispense de la composition peut être accordée dans le cas prévu par le dernier paragraphe de l'article 53 ci-dessus.

Art. 70. Les épreuves définitives sont au nombre de trois : les leçons orales, l'argumentation, les épreuves pratiques.

Art. 71. Il y a deux leçons orales, l'une, faite après vingt-quatre heures de préparation libre, sur un sujet d'histoire naturelle ou de chimie générale ; l'autre, après trois heures de préparation dans une salle fermée, sur une question relative à l'enseignement spécial pour lequel le candidat s'est inscrit.

Art. 72. Les épreuves pratiques sont empruntées à l'ordre d'enseignement pour lequel le candidat s'est inscrit. La nature de chaque épreuve est déterminée par le président, de concert avec le jury. Les préparations se font dans une salle fermée, sous la surveillance d'un membre du jury. L'épreuve terminée, les candidats font publiquement, pendant une demi-heure au plus, l'exposé des procédés qu'ils ont suivis, et la description des plantes ou autres objets d'histoire naturelle qu'ils ont eu à examiner. Le résultat de l'épreuve de toxicologie est présenté sous forme de rapport judiciaire.

Art. 73. Pour la thèse et l'argumentation, il est procédé comme il a été dit, à l'article 56 ci-dessus, en ce qui concerne l'agrégation des Facultés des sciences. Les thèses, composées sur les sujets indiqués six mois à l'avance par le ministre de l'instruction publique, correspondent aux différents ordres d'enseignement pour lesquels le concours est ouvert.

TITRE VII. — *Dispositions particulières.*

Art. 74. Les agrégés institués antérieurement au présent statut continuent à jouir des avantages que leur assurent les anciens règlements.

Art. 75. Sont et demeurent abrogés les statuts, règlements et arrêtés antérieurs relatifs aux concours de l'agrégation des Facultés et des écoles supérieures de pharmacie.

Le Ministre de l'instruction publique et des cultes,

H. FORTOUL.

Fait à Paris, le 20 décembre 1855.

Pharmacopœa austriaca.

Editio quinta, Viennæ, Cæs. Reg. aulæ et Imperii typographia, 1855.

Par M. GUIBOURT.

(SUITE.)

Jusqu'ici, nous nous sommes borné à présenter quelques observations préliminaires sur la nouvelle pharmacopée autrichienne; nous allons présentement entrer au cœur même du sujet, c'est-à-dire exposer les formules et la préparation des médicaments : nous suivrons l'ordre alphabétique puisque c'est celui de l'ouvrage, et nous nous attacherons principalement aux médicaments dont il importe de connaître la force comparativement avec ceux du même nom qui sont utilisés en France.

Acetum crudum, vinaigre commun.

Le vinaigre est préparé en Allemagne par l'acétification directe de l'alcool étendu d'eau moyennant l'addition indispensable d'un mélange fermentescible. « Ce liquide doit être incolore, pur d'acides étrangers, de substances âcres ou métalliques, et son acidité doit être telle que 2 onces neutralisent parfaitement 2 gros (12,5 pour 100) de *carbonate de soude cristallisé!* »

Le bon vinaigre de vin neutralise 20 pour 100 du même sel; il est vrai que, cette année surtout, on trouve en France des vinaigres aussi faibles que celui de la pharmacopée autrichienne;

mais il faut espérer que cet état de choses cessera avec l'extrême cherté du vin. En temps ordinaire, loin que ces vinaigres affaiblis forment la règle, ils sont repoussés comme étant d'une qualité inférieure.

Indépendamment du vinaigre brut, la pharmacopée admet trois degrés de concentration pour l'acide acétique, savoir :

1° Un acide *glacial* provenant de la décomposition de l'acétate de soude par l'acide sulfurique, et pouvant varier de 1,063 à 1,070 de densité (l'acide monohydraté pèse 1,063) ;

2° Un acide acétique *concentré brut* répondant à notre acide de Mollerat (pesant. spéc. 1,040) ;

3° Un *acide acétique concentré pur* obtenu en rectifiant l'acide précédent préalablement digéré sur du bichromate de potasse. Cet acide pèse, comme le précédent, 1,040, et doit neutraliser 75 pour 100 de carbonate de soude cristallisé.

† *Acide chlorhydrique concentré brut.* Préparé dans les laboratoires de chimie ; qu'il soit exempt d'arsenic et d'une pesanteur spécifique de 1,160 (20 degrés de Baumé).

† *Acide chlorhydrique concentré pur* des laboratoires de chimie, pesant 1,120 et contenant 24 pour 100 d'acide anhydre.

Acide chlorhydrique dilué pur formé avec partie égale d'eau et d'acide précédent. Il pèse 1,060 et contient 12 pour 100 d'acide anhydre.

Nous regrettons que la pharmacopée autrichienne ait consacré l'abaissement de force de l'acide chlorhydrique du commerce qui devrait être maintenu à 1,175 de densité (21°,5 Baumé) et contenir 35 pour 100 d'acide réel. Mais nous admettrions volontiers que l'acide *pur et concentré des pharmacies* fût fixé à 1,125, contenant 25 pour 100 d'acide réel, et qu'on eût en France ; pour la dispensation des médicaments internes, un *acide chlorhydrique dilué pur* contenant 10 pour 100 d'acide réel, obtenu en mêlant 100 parties d'acide à 25 pour 100, avec 150 parties d'eau distillée.

† *Acide cyanhydrique, acide prussique.*

Le procédé adopté est celui de G. Pessina qui fournit un acide moins altérable que celui obtenu par le cyanure de mercure et l'acide chlorhydrique ; mais cet acide étant d'une force variable, la pharmacopée aurait dû prescrire de le titrer au

moyen du nitrate d'argent et de l'amener à une force constante, telle que celle de 0,1 ou un dixième d'acide réel.

† *Acide nitrique* ou *azotique brut* des laboratoires de chimie. Pesant. spéc. 1,350 (37°,3 Baumé.)

† *Acide nitrique concentré pur* provenant de la rectification du précédent sur un 48e de son poids de nitrate de soude. Cet acide pèse 1,300 (34° B.) et contient 40 pour 100 d'acide anhydre.

† *Acide nitrique dilué pur* formé en étendant l'acide précédent de partie égale d'eau. Il pèse 1,140 (18° B.) et contient 20 pour 100 d'acide anhydre.

† *Acide phosphorique glacial* préparé dans les laboratoires de chimie. Qu'il soit transparent, entièrement soluble dans l'eau, privé d'acide sulfurique et ne contenant que des traces de chaux et de magnésie.

† *Acide phosphorique pur* (il convenait d'ajouter *dilué* ou *médicinal.*) Étendez l'acide phosphorique glacial dans six fois son poids d'eau ; sursaturez la liqueur de gaz sulfhydrique, décantez après plusieurs jours de repos (pour séparer le sulfure d'arsenic s'il y en a), chauffez, filtrez et amenez la liqueur à la pesanteur spécifique de 1,130 (16°,5 B.). Elle contient alors 15 pour 100 d'acide anhydre.

Acide sulfurique. Les pharmaciens doivent en avoir trois :

1° † *Acide sulfurique concentré des fabriques*, exempt d'arsenic et pesant 1,840 à 1,845;

2° † *Acide sulfurique concentré rectifié*, obtenu par la distillation du précédent ;

3° *Acide sulfurique rectifié dilué*, formé de 1 part. d'acide rectifié et de 6 part. d'eau. Il pèse 1,090 (12° B.) et contient 11 pour 100 d'acide anhydre.

Éther sulfurique brut des fabriques. Qu'il soit d'une densité de 0,730.

Éther sulfurique purifié, obtenu en rectifiant le précédent sur une petite quantité de potasse caustique : même densité 0,730.

Il paraît, d'après cela, que l'éther sulfurique des fabriques allemandes est déjà d'une pureté presque parfaite. Il n'en est pas de même en France, où l'on trouve un éther sulfurique *non rectifié* d'une densité de 0,760, et un éther dit *rectifié*, pesant de 0,744 à 0,740.

En lavant ce dernier éther avec une eau alcaline et en le rectifiant deux fois, on l'obtient facilement d'une densité de 0,738 (58° de Cartier.) C'est là, pour nous, l'éther *médicinal*, privé d'alcool et de tout produit hydrocarburé.

† *Ammoniaque pure liquide des fabriques*, pesant 0,960 (16° Baumé) et contenant 10 pour 100 d'ammoniaque réelle. Cette ammoniaque est exactement la moitié moins forte que celle du Codex français, qui doit peser 0,923 (22° B.) et qui contient 20 pour 100 d'alcali réel. Il est très-essentiel, pour l'exécution d'une formule allemande, que les pharmaciens français fassent attention à la force comparative de l'ammoniaque du Codex; de graves accidents pourraient résulter de la substitution à dose égale de notre ammoniaque à celle de la pharmacopée autrichienne.

Acétate d'ammoniaque liquide. La pharmacopée autrichienne en prescrit deux, un ayant une densité de 1,050 (7° B.), et un autre obtenu en étendant le premier avec 4 parties d'eau; ce dernier ne pèse que 1,010 (1°,30 Baumé).

Autant nous approuvons la pharmacopée autrichienne d'avoir prescrit l'usage médicinal des acides minéraux à l'état dilué, autant nous trouvons peu utile d'avoir de l'acétate d'ammoniaque liquide à deux degrés de concentration. Celui du Codex français, dont la densité 1,036 répond à 5 degrés de Baumé, nous paraît très-propre à remplacer, pour la France, les deux acétates de la pharmacopée autrichienne.

† *Aqua amygdalarum amararum concentrata*. Eau d'amandes amères concentrée.

L'ordre alphabétique, suivi dans sa plus grande rigueur, n'a pas permis à la pharmacopée autrichienne de conserver un seul genre naturel de médicaments. Sous le nom commun *aqua* on voit figurer, après l'*eau de fleurs d'oranger*, l'*eau de chaux*; après l'*eau de camomille*, l'*eau chlorée*; après l'*eau de persil*, l'*eau phagédénique*, etc. Nous préférons de beaucoup un ordre générique des médicaments tel que celui qui a toujours été adopté, à quelques modifications près, dans les divers Codex français, et qui se trouve également suivi dans la disposition générale de nos officines.

Cela dit, revenons à l'eau d'amandes amères que la pharma-

copée autrichienne continue de préparer livre pour livre, ce qui tient le milieu entre le Codex de 1818 qui ne retirait que demi-livre de produit par livre d'amandes et le Codex de 1837 qui en retire 2 livres pour livre. Nous émettons le vœu que cette dernière proportion continue d'être adoptée en France. désirant toujours que les médicaments vénéneux ou très-actifs soient préparés plutôt affaiblis que trop concentrés. Il faut remarquer cependant que le Codex de 1837 emploie le tourteau d'amandes amères au lieu d'amandes non exprimées, et qu'il distille en faisant traverser le mélange demi-liquide d'eau et de tourteau pulvérisé, par un courant de vapeur, ce qui est de tous points préférable.

Indépendamment de l'*eau d'amandes amères concentrée*, la pharmacopée autrichienne donne la formule d'une eau *diluée*, devant être préparée extemporanément avec une partie d'eau d'amandes amères concentrée et 24 parties d'eau distillée.

Eau phagédénique incolore.

			Rapports.
Pr. :	Mercure sublimé corrosif.	16 grains	1
	Chlorhydrate d'ammoniaque. . . .	1 gros	3,75
	Eau distillée.	4 livres	1440,

† *Eau phagédénique jaune.*

Pr. :	Sublimé corrosif.	1 gros	1
	Eau de chaux claire.	1 livre	96

Cette dernière formule est celle de l'ancien *dispensatorium universale* de Triller; elle contient plus de deutochlorure que l'eau de chaux n'en peut décomposer, de sorte que, au lieu de tenir en suspension de l'*oxyde de mercure* d'une belle couleur orangée, elle tient en dissolution et en suspension de l'*oxichlorure de mercure* qui est d'un rouge de brique. Cette eau phagédénique est donc beaucoup plus active que celle du Codex de 1758, dont nous avons reproduit les proportions dans la *Pharmacopée raisonnée*. (Voir aussi *Journ. de chimie médicale*, 1827, p. 377.)

Charbon d'éponge, *spongia usta*. « Prenez des éponges privées de pierres et d'autres parties hétérogènes, et brûlez-les dans un creuset couvert jusqu'à ce qu'elles cessent de produire de la fumée. »

J'ai démontré en 1831 (*Journal de chimie médicale*, t. VII, p. 712), et j'ai rappelé dans ma *Pharmacopée raisonnée* (p. 707), que l'éponge doit être seulement torréfiée à une chaleur modérée jusqu'à ce qu'elle ait perdu un quart de son poids. Celle qui est réduite à moitié contient déjà moins d'iode, et celle qui a été chauffée jusqu'à cessation complète de vapeurs n'en conserve plus du tout. Le procédé adopté par la pharmacopée autrichienne doit donc être rejeté.

Cuprum aluminatum, pierre divine ou pierre ophthalmique.

Sous les noms de *pierre médicamenteuse* et de *pierre admirable*, les anciennes pharmacopées présentent plusieurs formules très-disparates ou formées d'éléments souvent incompatibles. Je suppose que c'est pour remplacer ces compositions très-peu rationnelles que fut inventée la *pierre divine* dont je ne puis en ce moment rechercher l'auteur, mais que je trouve formulée dans la pharmacopée de Wirtemberg de 1741, et répétée ensuite, sans aucune variation, dans les éditions postérieures du même ouvrage, dans la pharmacopée de Charas de 1753, dans les *Codex parisiensis* de 1758, etc. Il me paraît donc difficile de ne pas en accepter la formule que voici :

Pr.	Alun cristallisé.	6 parties.
	Sulfate de cuivre cristallisé.	6 —
	Nitrate de potasse.	6 —

Pulvérisez les trois sels, mélangez-les exactement et faites fondre sur un feu doux, dans une capsule de porcelaine; ajoutez à la masse un peu refroidie, mais encore liquide,

Camphre pulvérisé. . . . . 1 partie.

Mélangez promptement et coulez sur un porphyre légèrement huilé. Cassez la pierre par morceaux et conservez-les dans un vase bouché.

La pharmacopée autrichienne substitue, dans la formule précédente, le *sous-acétate de cuivre brut* au sulfate cristallisé, et recommande de faire liquéfier les trois sels pulvérisés et exactement mêlés, sur un feu très-doux. En opérant de cette manière, dans une capsule de porcelaine, et en agitant modérément le

mélange avec un tube de verre, on ne peut obtenir qu'une fusion pâteuse de la matière, parce que, pour peu qu'on veuille aller au delà, le nitrate de potasse fuse en brûlant l'acide acétique et mettant l'oxyde cuivrique à nu, ce qui change complétement la nature du médicament. En chauffant donc avec beaucoup de précaution, on obtient une masse pâteuse, d'une assez belle couleur verte, et qui prend une certaine dureté par le refroidissement. Cette masse exhale à chaud, et encore à froid, une assez forte odeur d'acide acétique, par suite de la réaction de l'alun sur l'acétate de cuivre. Traitée par l'eau, elle forme une liqueur bleue ou verte tenant en dissolution tout le nitrate de potasse de la formule et des quantités variables d'alun soluble, de sulfate et d'acétate de cuivre. Mais la dissolution n'est pas complète, et il reste une partie insoluble d'un blanc un peu bleuâtre formée d'alun insoluble (sous-sulfate ou mieux sulfate *neutre* d'alumine et de potasse) coloré par un peu de sous-sulfate de cuivre. Je ne pense pas que cette formule, dont le produit varie avec la température employée et le temps de son application, doive être préférée à celle usitée en France.

Note sur l'action réciproque de l'alun et du sous-acétate de cuivre.

Le sous-acétate de cuivre pulvérisé, traité par l'eau, ne s'y dissout qu'en partie; mais si l'on y ajoute une quantité égale d'alun, la liqueur prend aussitôt une couleur bleue manifeste et devient transparente en très-peu de temps. L'alun détermine donc à froid l'entière solution du sous-acétate, sans qu'il y ait aucune précipitation d'alumine ou de sous-sulfate d'alumine. La liqueur chauffée modérément reste encore transparente; mais à l'approche de l'ébullition et par l'ébullition, il s'y forme un abondant précipité d'alun insoluble, coloré en bleu pâle par une petite quantité de sous-sulfate de cuivre; il se dégage simultanément une odeur manifeste d'acide acétique. Une réaction toute semblable se passe dans la préparation de la pierre divine suivant la pharmacopée autrichienne. Une partie de l'acide sulfurique de l'alun soluble se porte sur l'oxyde de cuivre, dégage de l'acide acétique, forme du

sulfate de cuivre, et une partie du sulfate d'alumine et de potasse devient *neutre* et insoluble. Mais cette action n'est pas complète, et le médicament retient toujours des quantités variables d'acétate de cuivre et d'alun, tous deux solubles. Pour peu qu'on dépasse le point nécessaire à la fusion pâteuse de la masse, le nitrate de potasse fuse avec l'acide acétique, et la matière prend une couleur brun noirâtre. Enfin si l'on chauffe jusqu'à la fusion ignée, il reste une masse noirâtre formant avec l'eau un soluté très-alcalin et incolore qui ne contient plus un atome de cuivre en dissolution.

(*La suite à un prochain numéro.*)

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Sur la populine; par M. Piria. — La populine a été découverte par Braconnot, en 1830, dans l'écorce et dans les feuilles du tremble; *populus tremula;* cette substance se présente en masses analogues à de la magnésie ou à de l'amidon, et se compose d'agglomérations d'aiguilles cristallines. Pour se dissoudre, elle exige 1,896 fois son poids d'eau à 9°; elle est plus soluble dans l'eau chaude ainsi que dans l'alcool ou l'éther. Elle perd toute son eau de cristallisation à 100°; à 180° elle entre en fusion, et par le refroidissement elle se prend en masse vitreuse. A 220° elle brunit, mais la décomposition ne devient complète qu'à une température bien plus élevée.

M. Piria assigne à la populine cristallisée la formule

$$C^{40} H^{26} O^{20},$$

qu'il représente par

$$C^{4}H^{22} O^{16} + 4\,HO.$$

Chauffée avec un mélange formé d'acide sulfurique et de bichromate de potasse, elle se transforme en hydrure de salicyle. L'acide chlorhydrique faible la décompose également à l'ébullition en donnant du glucose, de l'acide benzoïque et une

---

(1) *Journal de Pharmacie*, t. XXI, p. 455.

résine offrant les caractères de la salirétine; cependant la production de l'hydrure de salicyle par des corps oxydants ne permet pas d'admettre que la populine soit composée de salirétine, de glucose et d'acide benzoïque. D'après l'auteur, la salirétine y serait remplacée par de la saligénine

$$\underbrace{C^{40}H^{22}O^{16} + 4\,HO}_{\text{Populine.}} = \underbrace{C^{14}H^{6}O^{4}}_{\text{Acide benzoïq.}} + \underbrace{C^{14}H^{8}O^{4}}_{\text{Saligénine.}} + \underbrace{C^{12}H^{12}O^{12}}_{\text{Glucose.}}$$

Abandonnée à elle-même avec de l'eau, du fromage et du carbonate de chaux, la populine donne naissance à de la saligénine, du lactate et du benzoate de chaux.

La saligénine et le glucose avaient déjà été obtenus par M. Piria avec la salicine; en débarrassant la populine de l'acide benzoïque qu'elle contient, le savant chimiste italien a réussi à transformer la populine en salicine. Pour cela, il suffit de faire bouillir la populine avec de l'eau de chaux ou de baryte; le principe immédiat se dissout et le liquide contient de l'acide benzoïque que l'on précipite avec du perchlorure de fer neutre, puis on filtre, on précipite l'excès de fer par un peu d'eau de chaux et l'excès de cette dernière par un courant d'acide carbonique. La salicine se dépose alors en cristaux dans le liquide convenablement concentré.

La quantité d'acide benzoïque qui se produit dans cette circonstance est de 28,90 pour 100, conformément à la proportion exigée par la théorie. Cet acide a tous les caractères de l'acide benzoïque ordinaire; il en est de même de la salicine qui possède toutes les propriétés de la salicine du saule et dévie, comme elle, à gauche, le plan de la lumière polarisée.

L'acide azotique de 1,30 de densité transforme la populine en une substance nouvelle, la *benzohélicine*, qui est à l'hélicine ce que la populine est à la salicine, et que l'on peut transformer en acide benzoïque et en hélicine en la faisant bouillir avec une base qui, comme la magnésie, est sans action sur l'hélicine.

Pour préparer la benzohélicine on fait bouillir de la populine avec 10 ou 12 parties d'acide azotique de 1,30. Le liquide se colore en jaune, la populine se dissout, et peu après on obtient une cristallisation de benzohélicine. En allongeant d'eau les

eaux mères acides, il se précipite une nouvelle quantité de benzohélicine que l'on purifie par des cristallisations dans de l'eau chaude. Pendant la filtration du liquide bouillant les premières gouttes cristallisent aussitôt et communiquent au liquide qui afflue le mouvement moléculaire qui leur a donné naissance; mais si ensuite on chauffe de nouveau, de manière à faire redissoudre la substance cristallisée, le liquide ne cristallise plus, mais se prend en une masse poisseuse, semblable à de l'empois d'amidon.

La benzohélicine a beaucoup d'analogie avec l'hélicine et cristallise comme elle en houppes d'aiguilles soyeuses. L'acide sulfurique concentré la dissout peu à peu en se colorant en jaune; la dissolution est inodore, mais quand on l'étend d'eau elle développe une forte odeur d'hydrure de salicyle; par le refroidissement il se produit une abondante cristallisation d'acide benzoïque.

A froid, les alcalis caustiques ne modifient pas la benzohélicine; à l'ébullition le liquide devient d'un jaune d'or; il contient de l'acide benzoïque et de l'hydrure de salycile qui se séparent lorsqu'on neutralise par un acide; les eaux mères contiennent du glucose. La synaptase est sans action sur la benzohélicine.

La composition de cette substance se représente par la formule

$$C^{40} H^{20} O^{16}$$

qui explique le dédoublement dont nous venons de parler, car

$$\underbrace{C^{40} H^{20} O^{16}}_{\text{Benzohélic.}} + 4HO = \underbrace{C^{14} H^{6} O^{4}}_{\text{Ac. benz.}} + \underbrace{C^{14} H^{6} O^{4}}_{\text{Hydr. de sal.}} + \underbrace{C^{12} H^{12} O^{12}}_{\text{Glucose.}}$$

On voit que la benzohélicine contient 2 équivalents d'hydrogène de moins que la populine d'où elle dérive.

Sur l'hippurate de zinc; par M. Loewe (1). — On peut obtenir cet hippurate par double décomposition au moyen d'un

(1) *Journ. fur prakt. Chem.*, t. LXV, p. 369.

hippurate soluble et du sulfate de zinc; le produit ne tarde pas à se déposer à l'état cristallin. On peut également l'obtenir en faisant bouillir une dissolution aqueuse d'acide hippurique avec du zinc métallique en grenailles. A froid cet acide n'attaque pas le zinc, mais à chaud la réaction est énergique, et quand elle a été suffisamment prolongée et qu'on laisse refroidir, le liquide se prend en une bouillie cristalline composée d'hippurate de zinc; on le purifie par des cristallisations réitérées.

Ce sel perd à 100° C. 17,66 pour 100 d'eau qui correspondent à 5 équivalents. La formule sera donc :

$$C^{18} H^{8} Az O^{5} ZnO + 5HO.$$

L'hippurate de zinc cristallise en lamelles micacées assez semblables à de la naphtaline sublimée ; sa dissolution aqueuse possède une réaction acide. Une partie du sel anhydre se dissout dans 53,16 parties d'eau à 17,5° C. et dans 4 parties à 100° C. ; à cette dernière température 1 partie de cet hippurate se dissout dans 60,5 parties d'alcool à 0,82. Il est presque insoluble dans l'éther. A une température supérieure à 100°, il entre en fusion en se colorant en rouge, puis en noir, et en abandonnant de la nitrobenzine.

Préparation et purification de l'acide hippurique; par M. Loewe (1). — L'acide hippurique tel qu'on l'extrait de l'urine de cheval au moyen de l'acide chlorhydrique, est fréquemment coloré en jaune, et se purifie alors assez difficilement même avec du charbon animal. M. Loewe l'obtient pur en le faisant bouillir avec du zinc en grenailles; lorsque la réaction est terminée, on laisse refroidir et on obtient de l'hippurate de zinc dans l'état qui a été décrit dans la précédente note. Cependant la dissolution de l'hippurate a conservé une teinte jaunâtre dont on se rend maître en ajoutant un peu de charbon animal dans le vase dans lequel la réaction s'opère, et au moment où celle-ci touche à sa fin, on filtre bouillant et on laisse couler le liquide dans de l'acide sulfurique ou de

(1) *Journ. fur prakt. Chem.*, t. LXV, p. 372.

l'acide chlorhydrique étendus; l'acide hippurique ne tarde pas à se séparer en beaux cristaux incolores. Cet acide ne conserve un peu de couleur qu'autant qu'il n'était pas combiné, en totalité, avec l'oxyde de zinc.

La neutralisation complète de l'acide hippurique par le zinc oxydé par la décomposition de l'eau est une opération de longue haleine lorsqu'on opère sur des quantités un peu considérables; dans ce cas l'auteur neutralise l'acide hippurique par du carbonate de soude en dissolution concentrée, décompose ensuite par du sulfate de zinc employé en excès, et après avoir fait bouillir le tout avec le charbon animal, il filtre bouillant en dirigeant le liquide dans de l'acide chlorhydrique étendu; l'acide hippurique se sépare aussitôt dans un état satisfaisant de pureté.

Il peut être utile d'affecter un excès de carbonate de soude à la neutralisation de l'acide brut; car le carbonate de zinc, qui se précipite ensuite, retient une certaine quantité de matière colorante et contribue ainsi à la décoloration.

Enfin, ce procédé permet d'extraire l'acide hippurique directement de l'urine de cheval. Pour cela on y fait dissoudre un excès de sulfate de zinc et, sans séparer le dépôt qui contient du phosphate et du carbonate de zinc, on réduit par évaporation au sixième du volume primitif; puis on filtre, on lave à l'eau chaude le résidu du filtre, et on décompose par l'acide chlorhydrique le produit de la filtration; le liquide ne tarde pas à se prendre en une bouillie de cristaux que l'on réunit sur un filtre pour la laver à l'eau froide tant que l'eau de lavage est colorée, puis on dessèche à la presse entre des doubles de papier buvard.

Le sulfate de zinc ajouté à de l'urine de cheval conserve celle-ci et met le chimiste en état d'attendre qu'il ait une provision de ce liquide avant d'entreprendre une opération.

Préparation facile de la liqueur des Hollandais; par M. Limpricht (1). — Les procédés usités pour préparer la liqueur

---

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCIV, p. 245.

des Hollandais sont avantageusement remplacés par le suivant :

Dans une cornue tubulée, on introduit un mélange à chlore composé de

Peroxyde de manganèse. . . .	2 parties.
Sel marin.	3 —
Acide sulfurique.	5 —
Eau.	4 —

La tubulure de la cornue reçoit un bouchon, traversé par un tube de verre qu'on fait plonger dans le mélange à chlore et que l'on met ensuite en communication avec le réservoir à gaz oléfiant. Tant que ce gaz traverse le mélange on chauffe très-modérément celui-ci au moyen d'un charbon placé sous la cornue, et ce n'est qu'à la fin de l'opération que l'on augmente le feu de manière à faire volatiliser le liquide chloré et de le condenser dans un récipient.

L'opération marche très-bien avec du gaz de l'éclairage; à défaut de celui-ci on recourt à l'artifice proposé par M. Woehler (2), et qui permet d'obtenir un courant de gaz très-régulier et très-constant.

Avec 60 grammes d'alcool, on obtient facilement 80 grammes de liqueur des Hollandais dans l'espace d'une heure et demie.

Présence de l'hydrure de salicyle dans le crepis fœtida; par M. Wicke (1). — Les peupliers et les saules contiennent, comme substance caractérisque, la salicine; il en est de même des spirées, dont l'odeur est due à l'hydrure de salicyle (huile de la reine des prés) provenant de la salicine contenue dans ces plantes ainsi que l'a fait voir M. Buchner.

M. Wicke vient de trouver cet hydrure dans une famille tout à fait différente, dans le *crepis fœtida*, une synanthérée qui en renferme en quantité suffisante pour qu'on puisse en percevoir l'odeur quand on en écrase les racines ou les tiges. L'eau distillée préparée avec cette plante est rendue trouble par des gouttelettes huileuses qui possèdent tous les caractères de l'hydrure de salicyle, savoir la propriété de colorer le perchlorure en

(1) *Annal. der Chem. und Pharm.*, t. XCI, p. 374.

violet et celle de se colorer en jaune par la potasse et l'ammoniaque.

Sur l'éther sulfocyanique; par M. Buff (1).—En faisant réagir de l'éther chlorhydrique monochloré sur du sulfocyanure de potassium, on obtient des aiguilles étoilées d'éther sulfocyanique $Cy^2S^4C^4H^4$. Cet éther est assez soluble dans l'eau bouillante; par le refroidissement il se sépare en aiguilles. L'alcool chaud le dissout sans peine; pendant le refroidissement la substance se sépare à l'état de tables rhomboïdales, blanches et brillantes. Il fond à chaud, se décompose ensuite en dégageant des vapeurs dont l'odeur rappelle les oignons brûlés. Il se volatilise sans décomposition en présence de la vapeur d'eau, mais sa vapeur irrite les yeux et provoque des éternuments; sa saveur est caustique et irrite la gorge.

Préparation du sulfure d'étain cristallisé; par M. Schneider (2). — Il est assez difficile d'obtenir du monosulfure d'étain chimiquement pur, car à la température à laquelle la fusion s'opère, il se volatilise toujours une partie du soufre; ce n'est qu'en faisant fondre à plusieurs reprises la masse avec de nouvelles proportions de soufre que l'on peut arriver à un produit de composition à peu près normale.

Le procédé suivant permet d'obtenir ce sulfure dans des proportions définies et à l'état de cristaux. Après avoir précipité par de l'hydrogène sulfuré la dissolution d'un protosel d'étain, on fait sécher le précipité et on l'introduit, par petites portions, dans du protochlorure d'étain anhydre et fondant; on en ajoute tant qu'il s'en dissout; la dissolution possède une belle couleur brune; par le refroidissement, elle abandonne le sulfure d'étain en petites lamelles; on les sépare du chlorure d'étain qui les empâte en lavant avec de l'eau aiguisée d'acide chlorhydrique. Une poudre brune, qui n'est probablement que du sulfure d'étain non-cristallisé, reste encore mêlée aux cristaux; on la sépare par décantation enfin, on lave les cristaux

---

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCVI, p. 302.

(2) *Annales, de Poggendorff*, t. XC, p. 169.

avec de l'eau acidulée d'acide chlorhydrique, puis avec de l'eau pure.

Le protosulfure d'étain se présente en lamelles d'un gris de plomb offrant un éclat métallique très-vif ; elles sont d'un toucher gras et se laissent difficilement réduire en poudre. Leur densité est de 4,973.

L'acide azotique attaque à peine ce sulfure cristallisé, même à l'ébullition; il se forme un peu d'acide stannique. L'acide chlorhydrique bouillant le décompose promptement en dégageant de l'hydrogène sulfuré.

Sur l'azotate basique de mercure; par M. Ditten (1). — On admet, dans les traités spéciaux, que le nitrate neutre de bioxyde de mercure est incristallisable, et cependant on connait le sel cristallisé et déliquescent, 2 $(HgO, AzO^5) + HO$ que M. Millon a obtenu en abandonnant, sous une cloche, sur de l'acide sulfurique, l'azotate sirupeux que les traités considèrent comme incristallisable.

En exposant à un froid de — 15° une dissolution neutre et concentrée d'azotate mercurique, M. Ditten vit se former un grand nombre de tables rhomboïdales, limpides, dont l'un des angles offrait sensiblement 67°. Dans une chambre chauffée ces cristaux se liquéfient rapidement, et la température du liquide reste constante à + 6°,6 C., tant que la fusion n'est pas complète; ce liquide abandonne bientôt des aiguilles incolores d'un sel basique composé d'après la formule

$$Az\,O^5\,2HgO + 3HO.$$

Ces aiguilles blanchissent à l'air et deviennent opaques; au contact de l'eau elles blanchissent également.

Les cristaux rhomboïdaux qui se déposent au froid constituent un sel neutre que l'auteur a analysé avec soin; il représente le résultat de l'analyse par la formule

$$AzO^5\,HgO + 8HO.$$

J. Nicklès.

---

(1) *Neues Repert. fur Pharm.*, t. IV, p. 382.

Notice sur les bains sulfureux artificiels.

Par E. Soubeiran.

A Paris, le médecin praticien qui prescrit un bain sulfureux et qui n'en fixe pas rigoureusement la composition dans une formule, ne peut savoir ce qui sera délivré à son malade. Il abandonne à l'initiative du pharmacien le choix entre les différents sulfures alcalins et la détermination de leur dose. Que si le malade, redoutant pour son logement la mauvaise odeur et les effets destructifs des vapeurs sulfureuses sur les métaux, va demander un bain dans l'un des établissements publics, la nature et la force du bain sulfureux seront plus incertaines encore.

La présente notice a pour objet de signaler cet état de choses dont on ne paraît pas se douter. Elle ne sera pas sans utilité si elle peut engager les médecins à formuler pour chaque malade la composition du bain sulfureux qu'ils entendent prescrire. Pour rendre ce travail plus généralement profitable je ne craindrai pas d'y rapporter des faits qui ne sont pas tous nouveaux; cette répétition ne pouvant nuire aux personnes qui les connaissent et devant profiter à celles qui ne les connaissent pas.

La difficulté d'envoyer les malades en toutes saisons dans les établissements alimentés par des sources sulfureuses naturelles, et l'impossibilité où sont certaines personnes de s'y rendre jamais, à cause du temps qui leur manque ou de la dépense qu'elles ne peuvent faire, ont fait naître depuis longtemps l'idée d'y suppléer par l'emploi de bains artificiels contenant un principe hépatique analogue à celui des eaux naturelles. Bergmann paraît être le premier qui ait tenté cette imitation; il opérait en faisant dissoudre dans l'eau du gaz hydrogène sulfuré (*Opusc. ch.*, t. I, p. 258). Le professeur Leroy de Montpellier avait fait cette même proposition en 1778; mais ce n'est guère qu'au commencement de ce siècle que l'usage des

bains sulfureux s'est répandu. Plenck en 1802 donna une formule pour les préparer. Cependant Tryare et Jurine, en fondant l'établissement de Tivoli et en appelant la Société de médecine de Paris à faire un rapport sur cet établissement (1808) ont surtout contribué à vulgariser dans la pratique l'emploi des bains sulfureux artificiels. La discussion qui s'éleva à cette époque entre eux et MM. Boullay et Planche contribua pour sa part à donner du retentissement à cette innovation.

La prétention de ceux qui ont composé des bains artificiels a toujours été de se rapprocher le plus possible de la composition des eaux sulfureuses naturelles ; et, comme celles-ci étaient mal connues et que la distinction entre les divers composés hépatiques n'était pas elle-même fort bien établie, il en est résulté des formules qui ont varié suivant l'opinion qui régnait pour le moment sur la nature du principe minéralisateur. Bien que la plupart de ces formules soient loin de tenir ce qu'elles promettaient, cependant elles sont restées dans la pratique où leur emploi est livré à l'arbitraire le plus complet. Bains de monosulfure de sodium, bains de foie de soufre potassique, bains de foie de soufre sodique ou calcique, à des degrés divers de sulfuration, avec ou sans addition d'acide, c'est-à-dire avec ou sans gaz sulfhydrique, avec ou sans dépôt de soufre hydrogéné, tout cela aux doses les plus différentes est délivré d'après le caprice du malade et la fantaisie du vendeur, ou suivant le profit que celui-ci trouve à faire porter la préférence sur l'un ou sur l'autre composés. Il serait bien temps que les médecins, qui seuls ont le pouvoir de réformer un tel abus, se déterminassent à fixer rigoureusement et pour chaque cas particulier la composition des bains sulfureux dont leurs malades doivent faire usage.

Du bain de sulfure de sodium.

Le sulfure de sodium est le principal agent minéralisateur des eaux des Pyrénées : c'est le sulfure correspondant à la soude ; on l'appelle monosulfure de sodium, sulfure sodique. Tel qu'on le prend pour l'usage de la médecine, il contient 9 équivalents d'eau et ne renferme que le tiers de son poids de sulfure de so-

dium réel. Sa dissolution dans l'eau est incolore et possède l'odeur et la saveur hépatiques à un moindre degré que les dissolutions d'hydrogène sulfuré. Il s'altère rapidement au contact de l'air ; l'acide carbonique en dégage un peu d'hydrogène sulfuré ; l'oxygène oxyde le sodium et le soufre ; il se fait du polysulfure de sodium, de l'hyposulfite et un peu de sulfite de soude ; si l'action se prolonge, le sulfure disparaît complétement.

Après ses beaux travaux sur les eaux des Pyrénées, Anglada a parfaitement établi le premier, que, parmi les eaux artificielles, celle qui a été préparée avec le monosulfure de sodium a seule une analogie prochaine de composition avec les sources naturelles de la chaîne des Pyrénées. On est bien forcé de reconnaître avec lui que si l'on veut faire quelque chose qui leur ressemble, ce n'est qu'au monosulfure de sodium que l'on peut avoir recours.

La composition des eaux naturelles sulfureuses et celle des eaux artificielles n'est certes pas la même et leurs propriétés médicinales ne peuvent pas non plus être identiques ; mais certainement, à l'analogie de composition doit correspondre une certaine analogie dans l'action médicamenteuse. Je n'ai pas la prétention de rechercher ici quels peuvent être ces rapports, mais je puis bien dire que l'on n'a à peu près rien fait pour les reconnaître. Qu'on laisse un moment à l'écart les avantages qui résultent pour le malade du séjour dans un air vif et pur, où l'exercice devient une obligation, où les préoccupations d'affaires sont oubliées, dans lequel la réputation justement acquise des eaux inspire confiance et sécurité, tous avantages qu'on ne peut guère se procurer pendant l'usage des eaux artificielles ; il sera permis de croire qu'on aurait pu tirer de celles-ci un plus grand partie qu'on ne l'a fait, en se mettant dans des conditions d'administration plus semblables à celles dont usent les médecins qui résident auprès des sources naturelles. Au lieu de prescrire un bain toujours identique, que l'on veuille profiter des différences d'effets qui résultent de l'usage d'une eau plus ou moins faible, plus chaude ou plus froide, ou du séjour longtemps prolongé du malade dans le bain ; qu'à la place de l'ingestion timide de quelques cuillerées, rarement d'un à deux verres d'une eau sulfureuse froide,

on l'abreuve, comme on le fait aux sources naturelles, avec de grandes et nombreuses verrées d'une eau sulfureuse factice à 30 ou 40 degrés ; qu'on le soumette aux effets d'un séjour prolongé dans une atmosphère chargée d'émanations sulfureuses et qu'on varie l'emploi de ces eaux sous toutes les formes d'irrigations et de douches, alors seulement on saura ce qu'il est possible de tirer de bon des eaux artificielles et l'on sera en mesure d'établir une comparaison équitable.

Reste ensuite la difficile question des effets spécifiques des eaux de chaque localité. A Baréges on traite avec plus de succès les maladies des os et les vieilles plaies ulcérées ; Moligt est supérieur pour les dartres ; Bagnères de Luchon pour les maladies de la peau et de la poitrine. On envoie de préférence à Saint-Sauveur et à Cauterets les malades tourmentés par des affections nerveuses ; La Preste est sans égale pour les maladies des voies urrinaires, etc.

Ces différences se comprennent, puisque toutes les sources ne sont pas identiques. Elles diffèrent entre elles par la température, par la proportion du principe sulfureux, par leur alcalinité, par une quantité plus ou moins grande de silice, de matière organique et aussi par l'absence ou la présence des hyposulfites ; mais les différences dans le mode d'action sont-elles aussi grandes qu'on l'a dit. Après avoir visité presque tous les établissements des Pyrénées et avoir causé sources avec plusieurs des médecins qui y pratiquent, je me suis laissé aller à croire avec plusieurs d'entre eux que ces distinctions ont été exagérées ; qu'elles tiennent souvent au médecin autant qu'à l'eau elle-même ; et que dans un établissement où les sources sont abondantes, variées dans leur sulfuration, variées dans leur température, variées aussi dans leur composition, un médecin intelligent peut réunir tous les effets spéciaux que la renommée attribue plus particulièrement à telle ou telle localité. Toutefois ces réputations aujourd'hui acquises se conserveront longtemps et je ne conseillerais pas au praticien des villes de les oublier dans le choix qu'il fera pour ses malades. A Saint-Sauveur ou à Cauterets où l'on voit arriver les maladies nerveuses, à La Preste qui appelle les maladies des reins, à Bonnes et à Luchon où l'on voit surtout des maladies de poitrine, les médecins qui y séjournent ont ac-

quis dans l'application des eaux à ces affections spéciales une expérience et une habileté qui, dans des cas pareils, pourraient faire défaut à leurs confrères.

Pour en revenir aux bains préparés avec le sulfure de sodium, ils sont les seuls qui méritent de conserver le nom de bains de Baréges artificiels; mais cette dénomination est si généralement appliquée aujourd'hui à des bains de toute autre composition qu'il vaudrait mieux s'abstenir d'en faire usage et les nommer bains de sulfure de sodium.

Pour la préparation de ces bains, Anglada a publié une formule qui correspond à la moyenne de sulfuration des diverses sources des Pyrénées; la voici :

Pr.	Sulfure de sodium cristallisé (hydrosulfate). . . .	32 gram.
	Carbonate de soude cristallisé.	42
	Sulfate de soude.	16
	Chlorure de sodium.	5
	Eau.	200 litres.

M. Félix Boudet, en se basant sur un résultat d'évaporation d'eau de Baréges fait à Paris, a cru devoir modifier ainsi la formule d'Anglada.

Pr.	Sulfure de sodium cristallisé.	42 gram.
	Carbonate de soude cristallisé.	18
	Chlorure de sodium.	3
	Eau.	200 litres.

Le Codex à son tour a donné une formule générale où, pour plus de simplicité, il a égalisé les doses de sulfure de sodium, de carbonate de soude et de sel marin.

Pr.	Sulfure de sodium cristallisé.	42 gram.
	Carbonate de soude cristallisé.	42
	Sel marin.	42
	Eau.	200 litres.

Dans la formule d'Anglada la sulfuration n'égale pas tout à fait celle de la grande douche de Baréges, la source la plus sulfureuse de cette localité; la formule de M. Boudet et celle du Codex atteignent presque la sulfuration de la source de Bayen, à Bagnères de Luchon, l'une des plus sulfureuses de toute la chaîne des Pyrénées. C'est au médecin qu'il appartient de fixer

la proportion du principe sulfuré chaque fois qu'il prescrit un bain de cette nature.

Quand le malade entre dans un bain de sulfure de sodium et qu'il y reste en repos, la perte de sulfuration pendant son séjour ne s'élève pas bien haut. Un bain fait avec 44 grammes de sulfure de sodium cristallisé et qui détruisait au moment de sa préparation 264 milligrammes d'iode par litre (= 0gr.,081 sulfure sodium sec), au bout d'une heure, à la sortie, n'avait perdu qu'un sixième: il absorbait encore 232 milligram. d'iode par litre. Je ne rapporte que cet exemple, parce que la désulfuration varie chaque fois et augmente un peu quand on prend le bain plus chaud. Pendant cette altération, il se fait quelque peu d'hyposulfite, bien peu, car si l'on commence l'essai en détruisant tout le sulfure de sodium par l'agitation avec du sulfate neutre de zinc, on voit que la liqueur ne peut ensuite faire disparaître que quelques gouttes de la dissolution d'iode.

Dans ces expériences comme dans toutes celles du même genre dont je parlerai, je me suis servi de la liqueur normale suivant la formule du professeur Filhol, (Pr. : iode pur 20 grammes, iodure de potassium pur 25 gram. eau s. q. pour 1 litre). Toutes les fois que le bain contenait en même temps du sulfure et du carbonate alcalin, j'ai toujours détruit ce dernier, avant l'essai sulfhydrométrique, par une addition de chlorure de baryum.

Bien qu'on ne soit pas dans l'habitude d'ajouter un acide au bain de monosulfure de sodium, j'ai voulu savoir quelle serait son influence sur la conservation et sur les effets du bain.

44 grammes de sulfure de sodium cristallisé ont été dissous dans un bain (*il prenait à ce moment 253 milligrammes d'iode par litre*). J'ai fait dissoudre ensuite, en les promenant dans l'eau du bain, 14 grammes d'acide tartrique, c'est-à-dire la quantité nécessaire pour décomposer la moitié du sulfure, et transformer l'autre moitié en sulfure double de sodium et d'hydrogène (bihydrosulfate de soude). Le bain essayé à ce moment ne prenait plus que 219 milligrammes d'iode par litre. Il avait perdu près du sixième de son soufre qui s'était répandu dans l'atmosphère de la chambre sous la forme de gaz hydrogène sulfuré.

Pendant une heure la perte augmenta un peu; la proportion d'iode absorbée n'était plus que de 202 milligrammes; le bain avait

perdu 1/5 de sa force sulfureuse. Ici encore comme il arrive avec tous les bains sulfureux, la perte est plus forte si la température du bain est très-élevée.

J'ai préparé un autre bain avec 44 grains de sulfure de sodium cristallisé et j'ai ajouté 28 gram. d'acide tartrique, de manière à détruire tout le sulfure et à le transformer tout entier en hydrogène sulfuré. J'ai opéré exactement comme dans l'expérience précédente, de manière à ce que la libération du gaz hydrogène sulfuré fût lente et progressive. Cette fois j'avais un bain constitué par une dissolution d'hydrogène sulfuré et non par du sulfure alcalin. Il arriva alors que la perte du principe sulfuré fut plus forte. Le bain qui prenait 254 milligrammes d'iode par litre à l'entrée n'en prenait plus que 202 milligrammes après l'addition de l'acide, et après une heure la quantité d'iode absorbée était réduite à 196 milligrammes.

Le bain qui contient l'hydrogène sulfuré en dissolution est celui qui a l'action la plus vive sur la peau. Chaque fois que j'y ai eu recours, j'ai éprouvé un sentiment de chaleur et de cuisson que je n'ai jamais ressenti au même degré avec les bains de sulfure alcalin. Il est bon d'en tenir compte.

Dans l'usage des bains où l'on a ajouté de l'acide, il faut aussi prendre en grande considération que l'air de la chambre se charge d'une plus forte proportion d'hydrogène sulfuré, lequel agit directement sur l'organe pulmonaire et peut ajouter aux effets médicamenteux, sans que l'on ait à redouter jamais aucun accident d'asphyxie.

L'introduction lente d'un acide solide dans l'eau de la baignoire suivant le procédé que j'ai indiqué, entraîne une décomposition plus régulière et une dissolution plus certaine du gaz, que si l'on versait un acide liquide à la surface du bain, comme on a la mauvaise habitude de le faire.

Par économie on peut substituer le bisulfate de potasse à l'acide tartrique en augmentant convenablement sa proportion.

Bains avec le foie de soufre.

Les bains faits avec le foie de soufre peuvent être à base de potasse de soude ou de chaux.

Bains avec le sulfure de potasse.

Le sulfure de potasse obtenu par la fusion du carbonate de potasse avec le soufre est très-commode pour la préparation des bains sulfureux. Il se transporte facilement et il est si soluble, qu'en quelques instants il disparaît dans l'eau de la baignoire. On le prépare en faisant fondre au feu 3 équivalents de carbonate de potasse et 8 équivalents de soufre : l'acide carbonique est éliminé et il reste une masse d'un jaune brun verdâtre qui est le foie de soufre des anciens. C'est un mélange d'hyposulfite de potasse et de trisulfure de potassium. On est dans l'habitude de fabriquer le sulfure de potasse destiné au bain avec de la potasse du commerce ; il s'y trouve alors en plus le sulfate de potasse et le chlorure de potassium qui appartenaient à l'alcali employé. La dose de ce sulfure impur doit être élevée de 1/6 au-dessus de celle du foie de soufre pur.

Le foie de soufre donne un bain coloré en jaune verdâtre qui a une composition toute autre que celui fait avec le sulfure de sodium cristallisé. Ce n'est plus un mono-sulfure mais un tri-sulfure, accompagné d'un hyposulfite qui concourt pour sa part aux effets médicamenteux. On sait en effet que Chaussier a préconisé l'usage de l'hyposulfite de soude contre les exanthèmes chroniques et les maladies des viscères ; on sait encore que les eaux minérales sulfureuses dégénérées où l'hyposulfite a complétement remplacé le sulfure, n'ont pas pour cela cessé d'être actives, que certains établissements n'ont que des sources de cette nature et que dans d'autres ces eaux servent avantageusement à l'alimentation des piscines. En tous cas, si les bains préparés avec le foie de soufre ne peuvent jamais avoir la prétention de remplacer les eaux sulfureuses naturelles, ils n'en sont pas moins un médicament actif et utile en faveur duquel l'expérience a prononcé.

Le foie de soufre qui est, comme je l'ai dit, un mélange de deux sels différents, a conservé dans la médecine le nom commode de sulfure de potasse qu'il a reçu à une époque où l'on croyait le soufre combiné à l'oxyde alcalin.

Il a la composition suivante :

2 éq. potassium. . . . 6 éq. soufre.	= 2 éq. trisulfure de potassium. .	64,6
2 éq. soufre. . . . . . 2 éq. oxygène. . . . . 1 éq. potasse.	= 1 éq. hyposulfite de potasse.. .	35,4
		100,0

La quantité de trisulfure est représentée par 41 de monosulfure de potassium et 23,6 de soufre en excès.

Si on voulait comparer le sulfure de potasse au sulfure de sodium des eaux des Pyrénées, il faudrait se rappeler que l'équivalent du sodium est plus léger que celui du potassium ; les 41 grammes de monosulfure potassique ne représentent que 29 grammes de monosulfure sodique.

50 grammes de sulfure de potasse pur dissous dans l'eau d'un bain correspondent, pour la proportion de monosulfure, au bain dans lequel on aurait introduit 44 grammes de sulfure de sodium cristallisé, ce qui est la plus forte sulfuration des eaux des Pyrénées. Il y a en plus 4 équivalents de soufre constituant du polysulfure et 1 équivalent d'hyposulfite de potasse. Dans la pratique on a peu tenu compte de ces rapports et l'on montre de la tendance à exagérer la dose du sulfure de potasse.

Un bain fait avec le sulfure de potasse change peu de composition pendant une heure que le malade y séjourne. Un bain fait avec 50 grammes de ce sulfure détruisait, au moment où il venait d'être préparé, 288 milligrammes d'iode par litre, et 276 milligrammes encore une heure après. Ici la proportion d'iode ne représente pas seulement la proportion du sulfure : l'action est double et l'iode disparaît sous deux influences, celle du sulfure alcalin qui donne du soufre et de l'iodure de potassium et celle de l'hyposulfite qui est changé en tétrathionate de potasse. Un cinquième de l'iode sert à cette dernière transformation.

L'usage d'introduire un acide dans le bain de sulfure de potasse a prévalu aujourd'hui. Il est à remarquer que c'est par là que l'on avait commencé, et qu'il devait en être ainsi. On croyait que les eaux minérales des Pyrénées étaient minéralisées par de l'hydrogène sulfuré ; un moyen bien simple de les imiter était de dégager ce gaz en faisant agir un acide sur le foie de soufre.

C'est ce que fit Plenck dans son *Balneum hepaticum* en ajoutant de l'acide muriatique à la dissolution de sulfure de potasse.

Tryare et Jurine en firent autant dans leur établissement de Tivoli ; mais pour se rapprocher d'avantage des eaux minérales des Pyrénées qui leur servaient de modèle, ils usèrent, suivant qu'ils le dirent à la société de médecine, du sulfure de soude de préférence au sulfure de potasse. Dans leur pratique, ils le laissèrent bientôt de côté. MM. Boullay et Planche démontrèrent en effet que le bain sulfureux de Tivoli était fait avec un mélange de sulfure de potasse et de sulfure de chaux, auquel on ajoutait un excès d'acide. Ces deux habiles praticiens régularisèrent l'emploi du sulfure de soude par une formule qui a été longtemps suivie par les pharmaciens.

Aujourd'hui dans les grands établissements de Paris, quand on demande un bain sulfureux ou de Baréges sans autre désignation, on ajoute toujours de l'acide après la dissolution du sulfure alcalin. Il y a un dégagement d'hydrogène sulfuré et le bain prend un aspect laiteux.

Comme la composition du bain sulfureux varie avec la proportion d'acide qu'on y introduit, il est nécessaire de se rendre compte des effets qui sont produits et de doser l'acide en conséquence.

Dans un bain fait avec 50 grammes de sulfure de potasse pur, j'ai fait dissoudre lentement, en les promenant dans le fond de la baignoire, 23 grammes de bisulfate de potasse, ce qu'il fallait pour décomposer la moitié du sulfure. En pareil cas, il s'est fait du sulfate neutre de potasse, il s'est produit de l'hydrogène sulfuré et il s'est déposé du magistère de soufre qui a rendu le bain laiteux. A cette première action en a succédé une seconde ; la moitié du trisulfure de potassium qui n'avait pas été atteinte par l'acide a été décomposée par l'hydrogène sulfuré qui a précipité deux équivalents de soufre, et qui s'est combiné au monosulfure de potassium. Le bain était donc un mélange de sulfure double de potassium et d'hydrogène (bihydrosulfate de potasse) d'hyposulfite de potasse et de magistère de soufre.

On ne peut éviter qu'une portion de l'hydrogène sulfuré séparé par l'acide ne se dégage à l'état de gaz. J'ai vu toujours alors le titre baisser notablement. Un de ces bains qui absor-

bait 288 milligrammes d'iode avant l'addition de l'acide, n'en prenait plus que 240 et 210 seulement à la sortie du bain.

Le bain avec addition d'acide est presque le seul dont on fasse usage aujourd'hui dans les grands établissements de bains de Paris. Il plaît singulièrement aux malades par son aspect laiteux, et surtout parce qu'il leur paraît plus fort; au sortir du bain ils conservent plus longtemps l'odeur de soufre sur eux et dans leurs vêtements. J'ai fait cette remarque dès le premier bain laiteux que j'ai pris; et cette année, en visitant l'établissement de Bagnères de Luchon, j'ai acquis une nouvelle et curieuse confirmation de ce fait, de la bouche de M. le Dr Pégot. Les bains blancs fournis par la source de la Reine sont très-estimés des malades, qui les croient plus sulfurés et qui en jugent par l'odeur qu'ils conservent plus longtemps sur eux après leur sortie du bain. Ces bains laiteux sont en réalité plus faibles que les bains transparents fournis par la source de Bayen; mais ceux-ci ne laissent pas déposer sur la peau de magistère de soufre. Cette eau blanche de la Reine se fait d'ailleurs dans les mêmes conditions que nos bains blancs artificiels; c'est une source qui, s'étant mélangée avec de l'eau aérée, contient un polysulfure, que la silice en excès décompose à la manière des autres acides. M. Filhol a prouvé ce fait dans la belle étude qu'il a faite du bain blanc de Luchon.

Si l'on double la quantité d'acide de manière à décomposer tout le sulfure de potasse, le magistère de soufre se dépose encore, mais tout l'hydrogène sulfuré est mis en liberté. C'est le *Balneum hepaticum* de Plenck; c'est l'ancien bain sulfureux de Tivoli, et celui qui est donné encore dans quelques établissements. Cette fois on a affaire à un véritable bain de gaz hydrogène sulfuré. Dans les établissements de bains, on verse de l'acide sulfurique étendu dans la baignoire où le sulfure a été déjà dissous. De cette manière une assez grande proportion d'hydrogène sulfuré se dégage immédiatement et vient se mélanger à l'atmosphère de la chambre. Il vaut mieux, comme je l'ai dit, avoir recours à un acide solide qui se dissolve lentement et exerce une action décomposante plus facile à régulariser.

Dans cette sorte de bain, la perte du principe sulfuré est donc plus grande que lorsque l'acide ne décompose que la moitié du

sulfure ; elle s'élève plus haut encore si le bain est pris très-chaud. Le médecin doit tenir compte cette fois et de la portion de gaz hydrogène sulfuré qui est dans l'atmosphère, et de l'action spéciale de celui qui est dissous et qui stimule la peau plus vivement que ne le fait le sulfure alcalin.

J'ai changé la préparation de ce bain en faisant préalablement dissoudre l'acide dans la baignoire et en n'ajoutant le sulfure de potasse qu'en dernier. On sait que lorsque le sulfure ne reste pas prédominant, il ne se fait pas d'hydrogène sulfuré et que tout le soufre et l'hydrogène se précipitent sous la forme de polysulfure d'hydrogène. Ce corps n'a de stabilité qu'en présence d'une liqueur acide. Comme ce n'est pas la condition de notre bain, à peine formé le polysulfure d'hydrogène commence à se décomposer lentement en gaz hydrogène sulfuré et en magistère de soufre ordinaire. J'ai toujours trouvé qu'alors le soufre qui s'attache à la peau est plus fixe dans sa composition et qu'il conserve son odeur avec plus de ténacité. Cette circonstance pourrait avoir quelque avantage dans le traitement de certaines affections de la peau ; ce serait le genre de bains qu'il faudrait choisir pour les galeux, lorsqu'on veut après leur traitement les tenir pendant quelque temps, eux et leurs vêtements, sous l'influence des émanations sulfureuses.

Bains de sulfure de soude.

Quand on a pensé à imiter les eaux des Pyrénées au moyen du foie de soufre, il était tout naturel d'avoir recours au sulfure de soude. Cependant le sulfure de potasse fut bientôt presque exclusivement employé, sans doute parce que c'était lui que l'on trouvait déjà dans les pharmacies, parce qu'il était mieux connu, et que sa préparation était plus facile. Rien de plus simple en effet que de fabriquer du foie de soufre potassique, même en opérant sur de grandes masses. Le mélange de soufre et de potasse entre facilement en fusion, et l'acide carbonique s'en va sans que l'on ait grande précaution à prendre pour empêcher la combustion du soufre. Un mélange de carbonate de soude et de soufre exige au contraire une température plus élevée pour fondre, et l'on évite difficilement qu'une partie du soufre ne soit brûlée. Aujourd'hui il se fait une réaction en sens contraire,

et le sulfure de soude a pris dans plusieurs établissements la place du sulfure de potasse. C'est un de ces cas fréquents, où la soude, à cause de son bas prix, est substituée à la potasse dans les opérations des arts. Quand il s'agit des bains sulfureux, cela est évidemment sans inconvénient.

On évite les difficultés qui s'attachent à la fusion du sulfure de soude, en opérant par la voie humide. Une solution de soude caustique étant bouillie avec du soufre, celui-ci se dissout, et l'on obtient un mélange d'hyposulfite de soude, et d'un sulfure de sodium plus ou moins sulfuré, suivant la proportion de soufre qu'on y a introduite. En pareil cas, je suis le procédé suivant, qui est plus commode, et qui est également applicable à la préparation du sulfure de potasse.

On éteint 120 parties de chaux vive; on la mélange avec 250 parties de soufre; on délaye dans environ 500 parties d'eau, et l'on fait bouillir dans une chaudière de fonte, jusqu'à ce que le soufre et la chaux soient complétement dissous. On ajoute alors à la liqueur bouillante, et par portions, 240 parties de sel de soude sec du commerce. Quand il est dissous, on essaye la liqueur, qui ne doit précipiter ni par un sel soluble de chaux, ni par le carbonate de soude. Ordinairement, c'est ce dernier sel qui fait défaut; on en ajoute par tâtonnement, de manière à détruire tout le sulfure de chaux; on laisse refroidir, on tire à clair, on fait égoutter le dépôt sur des toiles, on le lave et on réserve les eaux de lavage pour une autre opération.

L'opération consiste par le fait à faire du polysulfure de chaux, que l'on décompose ensuite par le carbonate de soude. On donne à la liqueur 25 degrés aréométriques à froid; elle contient le quart de son poids de sulfure de soude. Il en faut 150 grammes pour équivaloir à 50 grammes de sulfure de potasse du commerce.

Sulfure de chaux.

Le bain de sulfure de chaux serait certainement le plus économique de tous. Si on ne l'a pas adopté dans les établissements hospitaliers, c'est qu'à son emploi se rattachent deux inconvénients assez graves; d'abord il se couvre promptement d'une couche de carbonate calcaire, qui encroûte les baignoires et les

malades ; ensuite il ne donne pas à la peau ce caractère de douceur qui résulte du contact des sulfures alcalins, comme de celui de leurs carbonates. Il est pour l'emploi ce que le chlorure de chaux est au chlorure de soude. Le bain de sulfure de chaux se décompose aussi à l'air plus vite que celui de sulfure de potasse ; j'ai vu un de ces bains perdre en une heure la moitié de son principe sulfureux.

On se servirait cependant avec économie et sans inconvénient du sulfure de chaux, dans le cas où l'on voudrait administrer un bain laiteux de polysulfure d'hydrogène. En ce cas, on emploierait de préférence de l'acide hydrochlorique, qui forme avec la chaux un sel soluble.

Le sulfure de chaux préparé par la voie humide, est le seul dont on puisse se servir pour les bains. En opérant par la voie sèche, que l'on veuille décomposer le sulfate de chaux par le charbon, ou la chaux par le soufre, on n'obtient jamais que des mélanges qui renferment peu de sulfure de chaux soluble. Le procédé donné par le Codex, bien que meilleur, fournit aussi un produit mêlé de beaucoup de chaux et de soufre. Si l'on voulait absolument avoir un sulfure de chaux solide, le mieux serait d'évaporer à grand feu la dissolution de polysulfure de chaux obtenue en faisant bouillir la chaux avec le soufre.

Résumé.

En résumé, il me paraît nécessaire de distinguer dans la pratique les divers bains sulfureux que voici :

Bain de sulfure de sodium.—Fait avec le monosulfure de sodium cristallisé.

Bain de bihydrosulfate de soude, préparé en ajoutant à la dissolution du sulfure de sodium la quantité d'acide nécessaire pour en décomposer la moitié.

Bain hydrosulfurique. — C'est un bain d'hydrogène sulfuré. On le prépare en ajoutant au bain de sulfure de sodium assez d'acide pour séparer tout le soufre à l'état d'hydrogène sulfuré.

Bain de sulfure de potasse. — Il contient de l'hyposulfite de potasse et du trisulfure de potassium.

Bain blanc d'hydrosulfate de potasse. — Il contient, en outre de l'hyposulfite de potasse, du bihydrosulfate de potasse et du magistère de soufre. On l'obtient en ajoutant au bain assez d'acide pour décomposer la moitié du sulfure de potassium.

Bain blanc hydrosulfuriqué. C'est une dissolution d'hyposulfite de potasse et d'hydrogène sulfuré avec du magistère de soufre. On l'obtient quand on ajoute au bain de sulfure de potasse assez d'acide pour détruire tout le sulfure alcalin.

Bain de persulfure d'hydrogène. Dans ce bain, la dissolution d'hyposulfite de potasse tient en suspension du persulfure d'hydrogène à 3 proportions de soufre, lequel se décompose lentement en hydrogène sulfuré et en magistère de soufre.

Les bains de sulfure de soude correspondent aux divers bains de sulfure de potasse que je viens de désigner. Il faut, dans les formules, remplacer 5 parties de sulfure de potasse sec par 15 parties de sulfure de soude liquide à 25 degrés.

FORMULES DE BAINS SULFUREUX.

Bain de sulfure de sodium.

Pr.	Sulfure de sodium cristallisé.	ãã 40 gram.
	Carbonate de soude cristallisé.	
	Chlorure de sodium.	

pour un bain de 200 litres.

Bain de bihydrosulfate de soude.

Pr.	Sulfure de sodium cristallisé.	40 gr.
	Acide tartrique.	13

ou

	Bisulfate de potasse.	21

pour un bain de 200 litres.

Faites dissoudre le sulfure dans l'eau du bain et promenez lentement au fond de la baignoire l'acide tartrique ou le bisulfate de potasse pris en poudre grossière.

Ce bain contient du bihydrosulfate de soude (sulfure double de sodium et d'hydrogène).

Le médecin en variera la force à sa volonté. Le poids de l'a-

cide tartrique est presque exactement le tiers, et le poids du bisulfate de potasse la moitié du poids du sulfure alcalin que l'on introduit dans la formule. Ces rapports simples, dont il est facile de se rappeler, donnent une approximation tout à fait suffisante.

Bain hydrosulfurique.

Pr.	Sulfure de sodium cristallisé.	40 gr.
	Acide tartrique.	25

ou

	Bisulfate de potasse.	42

pour un bain de 200 litres.

Opérez comme il a été dit pour le bain de bihydrosulfate de soude. Ce bain est une dissolution de gaz hydrogène sulfuré.

Les poids de l'acide tartrique et du bisulfate de potasse sont le double de ceux de la formule précédente, c'est-à-dire pour l'acide tartrique 2/3 du poids du sulfure et pour le bisulfate, poids égal.

Bain de sulfure de potasse (1).

Pr. Sulfure de potasse sec du commerce. . . 50 gram.

Faites dissoudre, pour un bain de 200 litres.

Ce bain contient un mélange de trisulfure de potassium et d'hyposulfite de potasse.

On peut remplacer le sulfure de potasse sec par 3 fois son poids de sulfure de potasse liquide à 30 degrés.

Si l'on veut un bain à base de soude correspondant, on se servira du sulfure de soude à 25 degrés, en même quantité que le sulfure de potasse liquide.

---

(1) Les sulfures de potasse du commerce fabriqués avec la potasse ordinaire sont d'ordinaire plus faibles que le sulfure dans la proportion d'un sixième. Ils saturent tous un peu plus d'acide, sans doute à cause de la présence d'un peu de carbonate alcalin.

Bain blanc d'hydrosulfate de potasse.

Pr.	Sulfure de potasse du commerce. . . .	50 gr.
	Acide tartrique.	16
ou		
	Bisulfate de potasse.	26

pour un bain de 200 litres.

On fait dissoudre le sulfure de potasse dans l'eau de bain, et l'on promène au fond de la baignoire, pour les dissoudre, l'acide tartrique ou le bisulfate de potasse.

Ce bain contient de l'hyposulfite de potasse, du bihydrosulfate de potasse (sulfure double de sodium et d'hydrogène), et de plus il tient en suspension du soufre hydrogéné (magistère de soufre).

Le médecin peut facilement mnémoniser le rapport de l'acide au sulfure de potasse. Il est, comme pour le bain de sulfure de sodium, de 1/3 pour l'acide tartrique et de moitié pour le bisulfate de potasse.

Ici encore on pourra remplacer le sulfure sec de potasse par 3 fois son poids de sulfure de potasse liquide à 30 degrés ou de sulfure de soude à 25 degrés.

Bain blanc hydrosulfuriqué.

Pr.	Sulfure de potasse du commerce.	50 gr.
	Acide tartrique.	32
ou		
	Bisulfate de potasse.	52

pour un bain de 200 litres.

Opérez comme il a été dit pour le bain blanc hydrosulfaté. Ce bain contient de l'hyposulfite de potasse, de l'hydrogène sulfuré et du soufre hydrogéné.

La proportion d'acide tartrique nécessaire pour ce bain, comme pour le bain hydrosulfurique simple, est sensiblement des 2/3 du poids de sulfure de potasse et celle du bisulfate de potasse est égale au poids du sulfure, à quelque petite différence près qu'on peut négliger dans les formules.

On peut aussi le préparer avec le sulfure de potasse ou le sulfure de soude liquides.

Bain de persulfure d'hydrogène.

	Pr. Acide tartrique	32 gr.
ou		
	Bisulfate de potasse	52
ou		
	Acide sulfurique à 66°	22
	Mélangez l'acide à l'eau du bain	200 lit.

ajoutez ensuite

	Sulfure de potasse liquide à 30°	150 gr.
ou	Sulfure de soude liquide à 25°	

Ce bain contient de l'hyposulfite de potasse, et du persulfure d'hydrogène qui se décompose lentement en gaz hydrogène sulfuré et en magistère de soufre.

Son caractère principal est dans la persistance de l'odeur sulfureuse que les malades conservent après la sortie du bain.

J'ai signalé dans cette notice les différences que la nature du principe sulfuré et que le mode de préparation entraînent dans la composition des bains sulfureux. Maintenant il appartient aux médecins praticiens de rechercher si l'action thérapeutique suit les variations de la composition chimique. Je ne sache pas qu'aucun travail suivi ait été fait dans cette direction. Je termine en exprimant le vœu que cette tâche soit entreprise par quelqu'un des médecins qui pratiquent à l'hôpital Saint-Louis. Nul n'est aussi heureusement placé pour mener à bonne fin une pareille expérimentation et pour enseigner enfin aux thérapeutistes quel compte ils ont à tenir des différences de composition des divers bains sulfureux artificiels.

Action des alcalis sur le sucre dans l'économie animale.

Par M. Poggiale.

Le sucre, fourni par les aliments, ou formé par le foie, ne se rencontre jamais à l'état normal dans les sécrétions naturelles; il disparaît donc dans l'économie animale pour y remplir des fonctions de calorification que la science moderne a déterminées. L'oxygène de l'air respiré se combine, suivant la plupart des chimistes, avec l'hydrogène du sucre pour former de l'eau, un autre équivalent d'hydrogène est remplacé, par substitution, par un équivalent d'oxygène, et il se forme de l'acide carbonique, ainsi que le démontre la formule suivante :

$$C^{12}H^{12}O^{12} + O^{24} = 12HO + 12CO^{2}.$$

D'autres chimistes admettent que le concours des carbonates alcalins est nécessaire pour la destruction du sucre; il en résulte alors des sels organiques qui se transforment dans l'économie animale en eau et en acide carbonique. Comme conséquence de cette théorie, on suppose que dans le diabète le passage du sucre dans les urines est dû au défaut d'alcalinité du sang. Cette opinion, soutenue particulièrement par M. Mialhe, a pour point de départ les réactions du glucose en dehors de l'organisme; ainsi, chauffé avec les alcalis ou avec leurs carbonates, le glucose produit d'abord des combinaisons diverses et se convertit ensuite en eau et en acide carbonique, qui se combine avec l'alcali employé. Traité par les sels de cuivre, il ne les réduit facilement qu'en présence des alcalis. Le sang étant toujours alcalin, on a supposé que dans l'organisme, comme en dehors de l'économie, le glucose est détruit par les alcalis, et que lorsque la proportion de ceux-ci n'est pas suffisante, il apparaît dans les urines et cause le diabète.

La théorie de la destruction du sucre par les alcalis se rattachant à une affection extrêmement grave, le diabète, et aux moyens thérapeutiques qui ont été proposés pour la combattre, j'ai institué une série d'expériences pour vérifier ce fait, qui aurait une si haute importance, s'il était exact. Mais avant de

faire connaître les résultats de ces recherches, j'exposerai d'une manière sommaire les procédés dont j'ai fait usage pour les obtenir.

J'ai déterminé la quantité du sucre contenu dans le sang par la fermentation, ou par la liqueur cuivrique préparée d'après la formule de Felhing. Le sang défibriné et pesé était mêlé avec trois fois son volume d'alcool à 90^c; au bout de huit à dix minutes, on le passait à travers un linge; on exprimait, on lavait avec de l'alcool, puis on filtrait le liquide. Celui-ci était évaporé au bain-marie jusqu'à siccité, après l'avoir légèrement acidulé par de l'acide acétique. On reprenait le résidu de l'évaporation par l'eau distillée, et enfin la solution filtrée était traitée par la liqueur cuivrique titrée, ou par la levûre de bière, pour avoir la proportion de glucose.

La fermentation du sucre au contact de la levûre de bière fournit des résultats rigoureux. Dans ces expériences, le liquide sucré additionné de levure de bière lavée était introduit dans une éprouvette graduée pleine de mercure qu'on exposait à la température de 30 ou 35°. Lorsque la fermentation était terminée, on notait le volume de l'acide carbonique à 0 et à 76^c.

Le sucre se dédouble en alcool et en acide carbonique sous l'influence de la levûre de bière, comme l'indique la formule suivante :

$$C^{12} H^{12} O^{12} = 4CO^2 + 2(C^4 H^6 O^2).$$

Le poids du sucre a été déduit du volume de l'aeide carbonique.

La levûre de bière contenant souvent des matières sucrées et même de l'amidon, il est nécessaire de faire en même temps une expérience comparative, en introduisant, dans une seconde éprouvette graduée, de l'eau distillée et la même quantité de levûre.

Pour doser le sucre contenu dans le foie, on a pesé cet organe; on en a pris 20 grammes que l'on a broyés avec soin dans un mortier, et que l'on a fait bouillir ensuite avec de l'eau distillée. La liqueur a été jetée sur un linge qu'on a lavé et exprimé avec soin; le liquide trouble, d'un blanc jaunâtre ainsi obtenu, a été ensuite évaporé au bain-marie jusqu'à siccité. On a repris

par de l'alcool bouillant le résidu, et, après avoir chassé l'alcool par l'évaporation, on a dissous le sucre dans l'eau distillée et on a filtré. Enfin la solution sucrée a été soumise à l'action de la levûre de bière.

Au lieu du procédé que je viens d'indiquer, on peut employer avec succès le moyen plus simple proposé par M. Bernard, qui consiste à prendre 20 grammes de foie, à le broyer dans un mortier, et à le faire bouillir dans l'eau distillée. La décoction et les eaux de lavage sont ensuite versées dans une éprouvette graduée, afin d'en déterminer le volume après le refroidissement. On filtre le liquide opalin, et on dose le sucre qu'il contient par la fermentation ou par la liqueur cupro-potassique. Le tissu de 20 grammes de foie, d'après les expériences de M. Bernard, déplace 4 centimètres cubes d'eau. Il faut donc soustraire ce chiffre du volume de la liqueur sucrée.

J'ai fait de nombreuses expériences sur les animaux nourris, tantôt avec de la viande, tantôt avec des aliments féculents ou sucrés, additionnés de bi-carbonate de soude, de manière à rendre les urines très-alcalines. Dans chaque expérience, j'ai déterminé avec soin la proportion de sucre contenu dans le foie et dans le sang recuielli dans diverses parties de l'économie.

PREMIÈRE SÉRIE D'EXPÉRIENCES.

Première expérience. — Un chien adulte et de forte taille fut soumis à une abstinence absolue pendant deux jours. Il fut alors nourri avec de la viande additionnée de 20 grammes de bi-carbonate de soude, et l'on continua ce régime pendant quatre jours. Au bout de ce temps et trois heures après le repas, on le soumit aux inspirations de la vapeur de chloroforme pour produire l'anesthésie, ainsi que je l'ai pratiqué dans mes expériences sur l'origine du sucre dans l'économie animale. Ce moyen extrêmement commode permet de recueillir facilement le sang dans les diverses parties de l'organisme, sans tuer l'animal et sans employer aucun moyen violent. On ouvrit ensuite l'abdomen, on lia la veine cave inférieure au-dessous du foie, et on recueillit séparément du sang de la veine cave inférieure, au-dessus du foie, du sang des veines hépatiques et du sang de l'artère crurale. Enfin, on a extrait le foie, et l'on a constaté que

les urines étaient fortement alcalines. On a reconnu ensuite les proportions suivantes de sucre pour 100 de sang ou de foie :

	Sucre pour 100.
	gr.
Sang de l'artère crurale.	0,048
— de la veine cave inférieure.	0,103
— des veines hépatiques.	0,173
Foie.	2,029

Le poids du foie s'élevait à 635 grammes.

Deuxième expérience.—Un chien jeune et de forte taille a été nourri, pendant huit jours, avec un mélange de viande et de bouillon additionné de 15 grammes de bi-carbonate de soude. Il a ainsi reçu pendant la durée de l'expérience 120 grammes de ce sel; deux heures et demie après le repas on obtint l'insensibilité et le collapsus par l'application des inhalations du chloroforme, et après avoir ouvert l'abdomen, on recueillit séparément du sang des veines hépatiques, du sang de la veine cave inférieure, au-dessus du foie, et du sang de l'artère crurale.

On procéda à l'analyse et l'on trouva :

	gr.
Sang de l'artère crurale.	0,027
— de la veine cave inférieure.	0,096
— des veines hépatiques.	0,150

Le foie pesait 453 grammes et contenait 2,115 de sucre pour 100; les urines étaient alcalines.

Troisième expérience. — Un chien a été nourri pendant quinze jours avec de la viande et du bouillon, il recevait en outre tous les jours, avec ses aliments, 15 grammes du bi-carbonate de soude. Il fut soumis ensuite à l'action du chloroforme et l'on dosa la quantité de sucre dans les produits suivants qui donnèrent :

	gr.
Sang artériel.	0,035
— de la veine cave inférieure.	0,103
— des veines hépatiques.	0,139

On a répété ces expériences dans les mêmes conditions et les résultats ont été semblables. Il est facile de saisir la conséquence générale qui en découle; c'est que la transformation du sucre

en eau et en acide carbonique n'est pas favorisée, comme on l'a cru, dans l'économie, par la présence d'une proportion considérable d'alcali. On voit, en effet, en comparant ces résultats avec ceux que j'ai consignés dans mon travail sur l'origine du sucre dans l'économie animale, que le sang des animaux nourris à la viande avec ou sans bi-carbonate de soude contient sensiblement la même quantité de sucre.

Je rappelle ici quelques-uns des résultats obtenus sur les animaux nourris avec de la viande cuite sans bi-carbonate de soude.

	Sucre pour 100. gr.
Sang de la veine cave inférieure au-dessus du foie. .	0,083
— de l'artère crurale.	0,032

Dans une seconde expérience l'analyse a donné :

Sang des veines hépatiques. . . .	0,159
— de l'artère crurale.	0,060

D'autres observateurs ont obtenu des chiffres qui s'éloignent peu de ceux que je viens de rapporter.

M. Bernard a démontré par de nombreuses expériences que la digestion exerce une grande influence sur la production du sucre dans le foie, et sur la proportion de ce principe dans les diverses parties de l'organisme. Ainsi, chez les animaux soumis à une abstinence complète, le sucre ne se rencontre que dans les vaisseaux qui vont du foie au poumon. Les artères et les veines du système général n'en contiennent plus deux ou trois heures après le repas; la quantité de sucre augmente dans le sang pris au-dessus du foie, et on le rencontre aussi dans tous les vaisseaux artériels et veineux; mais six ou sept heures après le repas le sucre diminue et disparaît même dans quelques vaisseaux. On pouvait prévoir donc d'après cette oscillation physiologique si bien étudiée par M. Bernard, que le sang des animaux soumis à l'action du bi-carbonate de soude recueilli longtemps après le repas fournirait beaucoup moins de sucre. C'est ce que l'expérience a confirmé.

DEUXIÈME SÉRIE D'EXPÉRIENCES.

Les recherches précédentes m'ont conduit à déterminer, dans une deuxième série d'expériences, la quantité de sucre contenue dans le sang des animaux nourris avec des aliments féculents ou sucrés mêlés avec le bi-carbonate de soude. Cette nouvelle étude a confirmé les résultats que je viens de rapporter.

Première expérience. — Un chien de forte taille a été nourri pendant quatorze jours au pain arrosé de bouillon gras. Il recevait tous les jours avec ses aliments 15 à 20 grammes de bi-carbonate de soude. Trois heures après le repas, on employa le chloroforme pour produire l'insensibilité, on ouvrit l'abdomen et on recueillit le sang de la veine cave inférieure, au-dessus du foie, et de l'artère carotide.

L'analyse donna les résultats suivants :

	Sucre pour 100 de sang.
	gr.
Sang de la veine cave inférieure.	0,198
— de l'artère carotide	0,100

Le foie pesait 560 grammes et contenait... 2,381 p. 100 de sucre ; les urines étaient fortement alcalines.

Deuxième expérience. — Un chien jeune et vigoureux, à jeun depuis trente-six heures, fut nourri pendant huit jours avec du pain et du lait ; on lui donna d'abord dix grammes de bi-carbonate de soude par jour, et on éleva progressivement cette dose à 20 grammes. Il fut ensuite chloroformisé trois heures après le repas, et on recueillit du sang des veines hépatiques, du sang de la veine cave inférieure, et du sang de l'artère crurale.

On fit l'analyse de ces différents produits et l'on obtint :

	Sucre pour 100 de sang.
	gr.
Sang des veines hépatiques. . . .	0,245
— de la veine cave inférieure.	0,153
— de l'artère crurale.	0,044

Le foie, qui pesait 543 grammes, contenait 1,987 pour 100 de glucose ; les urines étaient alcalines.

J'ai répété ces expériences, et les résultats ont été identiques.

Troisième expérience. — Un chien adulte et de forte taille a

été nourri pendant dix jours, avec un mélange de 150 grammes de pain, 500 grammes de lait, 125 grammes de sucre, et 20 grammes de bi-carbonate de soude.

On a examiné tous les jours les urines de ce chien qui ont fourni de 5 à 7 grammes de glucose pour 1000, quoiqu'elles fussent fortement alcalines. On a ensuite sacrifié l'animal et l'analyse a donné les résultats suivants :

	Sucre pour 100 de sang.
	gr.
Sang artériel.	0,054
— des veines au-dessus du foie.	0,239
Foie.	2,430

L'urine renfermoit 7 pour 1000 de glucose. Dans toutes les expériences exécutées de cette manière, on a constaté dans le sang, dans le foie et dans les urines à peu près les mêmes proportions de sucre.

Ces expériences démontrent que le sucre peut exister dans le sang et dans les urines même en présence des alcalis; elles font voir également, comme M. Bernard l'avait déjà prouvé, que le sang et le foie des animaux nourris avec des matières féculentes ou sucrées ont donné des proportions de sucre qui s'éloignent peu les unes des autres. Il n'existe donc pas de rapport direct, comme on l'a cru, entre la nature des aliments et la quantité de sucre contenue dans l'organisme.

Dans le cours de ces recherches, j'ai observé que lorsqu'on soumet les animaux à une abstinence complète, le glucose ne tarde pas à disparaître dans le sang qui a traversé les poumons; mais si on détermine en même temps le sucre contenu dans le foie, on voit que la proportion de ce principe décroît lentement, et ne disparaît pas même chez les chiens à jeun depuis vingt-deux jours, et voués à une mort certaine.

Les expériences suivantes démontrent ce fait important.

Première expérience. — Un chien fut laissé sans nourriture pendant quatre jours: on le sacrifia alors, et on recueillit séparément du sang de la veine-porte, du sang des veines hépatiques, et du sang de l'artère crurale qui contenaient :

	Sucre pour 100 de sang.
	gr.
Sang de la veine porte.	0,000
— de l'artère crurale.	0,000
— des veines hépatiques. . . .	0,037
Foie.	1,846

Deuxième expérience. — Un chien de forte taille fut sacrifié le huitième jour d'une abstinence absolue. Le foie contenait encore 1,730 pour 100 de sucre.

Dans d'autres expériences on a trouvé, après dix jours d'abstinence, 1,710 de sucre pour 100 de foie; après quatorze jours, 1,628; après quinze jours, 1,712; après dix-huit jours, 1,613, et après vingt et un jours, 1,624. Le chien avait perdu dans la dernière expérience plus de 40 pour 100 de son poids, et le foie ne pesait plus que 251 grammes, quoique l'animal fût de forte taille.

Ainsi, la sécrétion du sucre par le foie persiste jusqu'à la mort; elle diminue sans doute, comme les autres sécrétions, mais elle ne disparaît pas.

Ajoutons cependant que le foie perdant par la privation d'aliments près de la moitié de son poids, il en résulte que la quantité absolue de sucre est beaucoup moindre que dans l'état physiologique, et qu'en opérant sur des oiseaux, des rats, des lapins et des cochons d'Inde, morts d'inanition, M. Bernard n'a jamais rencontré de sucre dans le tissu du foie.

TROISIÈME SÉRIE D'EXPÉRIENCES.

J'ai injecté dans la veine jugulaire d'un lapin, comme l'avaient fait avant moi MM. Bernard et Lehmann, un demi-gramme de glucose dissous dans l'eau distillée, et j'ai retrouvé le sucre dans les urines. Dans une expérience comparative, on a injecté la même quantité de glucose additionnée de 1 gramme de bi-carbonate de soude, et les résultats ont été identiques. Si on remplace dans cette injection le bi-carbonate de soude par l'acide tartrique, le plus souvent le sucre ne paraît pas dans les urines. M. Lehmann a injecté quatre ou cinq fois par jour une solution composée de 240 grammes d'eau et de 12 grammes d'acide tartrique, et il a observé qu'après la seconde injection l'urine devenait acide, mais qu'elle ne contenait pas de sucre;

on continua l'injection pendant quinze jours sans remarquer aucun changement dans la composition de l'urine.

Il résulte de ces expériences et de celles que j'ai fait connaître précédemment que les alcalis du sang ne favorisent pas l'oxydation du sucre.

QUATRIÈME SÉRIE D'EXPÉRIENCES.

Les expériences qui précèdent ont montré que, dans l'économie, le sucre ne se transforme pas en eau et en acide carbonique sous l'influence des alcalis, et que la présence de ceux-ci, dans le sang et dans les urines, est compatible avec celle du glucose. Pour donner plus de valeur à ces faits, j'ai étudié avec soin l'action des alcalis, des carbonates et des bi-carbonates alcalins sur le glucose, en dehors de l'organisme, et voici ce que j'ai observé :

1° On a ajouté à 100 grammes d'eau distillée 1 gramme de glucose et 2 grammes de carbonate de soude, on a abandonné la solution au contact de l'air, pendant quelques jours, et on a retrouvé la quantité de glucose qu'on y avait ajoutée;

2° On a augmenté la proportion de carbonate de soude, et on a successivement élevé la température de la liqueur à 37°, à 60°, à 80°, à 90° ; et, dans toutes ces expériences, la solution sucrée est restée incolore, et le glucose n'a éprouvé aucune altération;

3° On a dissous, dans 100 grammes d'eau distillée, 2 gram. de glucose et 8 grammes de carbonate de soude, et, après avoir fait bouillir pendant quinze minutes la liqueur qui s'était colorée d'abord en jaune, puis en jaune rougeâtre, on y a trouvé encore 1gr.,281 de glucose;

4° Ces expériences ont été répétées avec le bi-carbonate de soude qui agit avec moins d'énergie sur le glucose;

5° On a traité à diverses températures 2 grammes de glucose par une dissolution de potasse contenant 4 pour 100 d'alcali; le sucre n'a subi aucune modification au-dessous de 55°. On a alors fait bouillir pendant quinze minutes la solution, qui s'est colorée en jaune, puis en brun par la production des acides glucique et mélassique qui se combinent avec la potasse.

Cependant la liqueur contenait encore une proportion notable de glucose.

On sait du reste par les expériences de M. Péligot que la chaux, la baryte, et le protoyde de plomb se combinent avec le glucose et donnent naissance aux glucosates de chaux, 3 CaO, $C^{24}H^{28}O^{28}$, de baryte 3 BaO, $C^{24}H^{28}O^{28}$, et de plomb 6 PbO, $C^{24}H^{28}O^{28}$. On est en droit de supposer que l'on obtiendra, avec la potasse et la soude, des combinaisons analogues.

Ces expériences sont décisives et permettent d'affirmer que dans le laboratoire, comme dans l'organisme, les carbonates alcalins n'agissent pas sur le glucose, et qu'il faut élever la température du mélange à 95° pour que l'action ait lieu.

Application des expériences précédentes au diabète.

On connaît les nombreuses théories qui ont été émises sur la cause du diabète. Suivant Rollo, cette maladie est causée par un trouble qui a son siége dans l'estomac résultant de l'altération des sucs gastriques. M. Bouchardat a rapporté la cause du diabète à une modification pathologique dans la digestion et dans l'absorption des aliments féculents, et a proposé un mode de traitement qui consiste à supprimer les aliments féculents ou sucrés.

M. Bernard pense que le diabète est dû à une lésion spéciale du système nerveux; et M. Reynoso l'attribue à une gêne des fonctions de la respiration, et, par conséquent, à une combustion incomplète de glucose.

M. Andral, ayant observé que le foie des diabétiques présente une coloration d'un rouge bien prononcé, qu'il offre tous les caractères anatomiques d'une hypérémie intense, et d'un autre aspect que les hypérémies ordinaires du foie, est disposé à admettre que, chez les diabétiques, cet organe sécrète une quantité plus considérable de sucre.

M. Mialhe suppose que le glucose introduit dans l'organisme par la digestion des matières féculentes ou sucrées passe dans les urines parce qu'il ne trouve pas dans le sang l'alcalinité suffisante pour le transformer en eau et en acide carbonique. L'état physiologique comporte des sécrétions acides et des sécrétions alcalines dans un rapport convenable, et si l'état du sang est

modifié soit par les aliments, soit par les médicaments, si les phénomènes chimiques ne s'accomplissent pas normalement dans l'économie, les sécrétions changent en même temps de nature. Suivant M. Mialhe, si le sang perd, par une cause quelconque, ses propriétés alcalines, le sucre n'étant pas brûlé passe dans les urines, d'où l'indication thérapeutique de rétablir l'état normal des liquides animaux en introduisant dans l'organisme les alcalis qui lui manquent.

Les faits consignés dans ce mémoire ne nous permettent pas d'adopter cette théorie, qui ne repose que sur des analogies. Nous avons vu, en effet, dans les nombreuses expériences que nous avons exécutées, qu'en augmentant considérablement l'alcalinité du sang, le sucre ne diminue pas, et que la proportion de ce principe peut s'élever à 7 pour 1000 dans les urines alcalines lorsqu'on nourit les animaux avec des aliments féculents ou sucrés additionnés de bi-carbonate de soude. Nous avons démontré aussi avec MM. Bernard et Lehmann qu'en injectant dans la veine jugulaire d'un lapin une solution de sucre et de bicarbonate de soude, on retrouve dans les urines autant de sucre que lorsque l'injection se fait avec une dissolution sucrée seulement. Enfin, nous avons prouvé par des faits irrécusables que, même en dehors de l'économie animale, les carbonates et les bicarbonates alcalins n'agissent pas sur le glucose au-dessous de 95°, et qu'à cette température il éprouve si lentement les métamorphoses qui le convertissent en eau et en acide carbonique, qu'on trouve encore dans la liqueur beaucoup de sucre après une ébullition longtemps prolongée. La potasse et la soude elles-mêmes ne détruisent le glucose qu'à une température élevée. Ainsi, en admettant que l'action des carbonates alcalins sur le glucose soit dans l'organisme analogue à celle qui s'opère dans le laboratoire, que cette action soit, dans les deux cas, soumise aux mêmes lois chimiques, il résulte de nos expériences qu'elle ne peut s'effectuer dans le sang dont la température ne dépasse pas 37°.

Les recherches de MM. Lehmann et Bouchardat sur le sang des diabétiques, et de MM. Bernard et Reynoso sur la production du diabète artificiel, donnent un puissant appui à cette conclusion. En effet, il résulte des analyses des deux premiers chi-

mistes, que le sang des diabétiques contient la même proportion d'alcali. M. Mialhe répond, il est vrai, que, chez les diabétiques, le sang est pauvre en carbonates et qu'il doit ses propriétés alcalines aux phosphates, mais ce fait n'a pas été établi par l'expérience.

M. Bernard a fait voir qu'en piquant la ligne médiane du plancher, du quatrième ventricule, la moëlle allongée et certains muscles de la poitrine, les urines deviennent plus abondantes et se chargent de sucre. Ce phénomène curieux peut être produit par d'autres procédés. Ainsi le *curare*, qui anéantit complétement le système nerveux, augmente la proportion d'urine, et fait passer le sucre dans cette sécrétion. On peut encore produire le diabète en excitant le foie à l'aide d'une injection ammoniacale ou éthérée, et en empoisonnant les animaux avec de l'azotate d'uranium. Le diabète artificiel peut être provoqué en excitant d'autres organes que le système nerveux; c'est ainsi que M. Reynoso a signalé l'apparition du sucre dans les urines, en soumettant les animaux aux inspirations de la vapeur éthérée. Évidemment dans toutes ces expériences la quantité d'alcali n'est ni augmentée ni diminuée, et le glucose ne passe pas dans les urines par l'insuffisance des carbonates alcalins. Ce phénomène est dû plutôt à une oxydation incomplète du sucre déterminée par une lésion du système nerveux.

Études chimiques du champignon comestible, suivies d'observations sur sa valeur nutritive.

Par M. J. Lefort, pharmacien à Paris.

Présentées à l'Académie des sciences, le 21 janvier 1856.

§ 1. A l'époque où les chimistes se livraient avec le plus d'ardeur à l'examen des végétaux, Braconnot entreprit de faire connaître la composition de plusieurs espèces de champignons. Ce travail, dans lequel on retrouve à chaque pas l'esprit d'investigation qui distinguait ce regrettable savant, est le seul qui ait servi de base au petit nombre de chimistes qui se sont livrés

à l'examen des principes contenus dans les champignons alimentaires et vénéneux. Il comprend l'étude de l'*Agaricus volvaceus*, de l'*A. piperatus*, de l'*A. cantharellus*, de l'*Hydnum repandum*, de l'*H. hybridum* et du *Boletus viscidus*. Peu de temps après, Vauquelin indiqua la composition de l'*Agaricus bulbosus*, de l'*A. theogalus*, de l'*A. muscarius*, et enfin de l'*A. campestris* ou *edulis*.

Lorsqu'on compare les résultats obtenus par ces deux savants, on y trouve des différences si peu sensibles que l'on est tenté de croire que toutes ces variétés possèdent les mêmes principes constituants.

Nous donnons seulement ici la composition de l'*Agaricus campestris* comme se rapportant tout à fait au sujet que nous traitons et telle que Vauquelin l'a trouvée :

Adipocire.
Huile ou graisse.
Albumine.
Matière sucrée.
Osmazôme.
Substance animale insoluble dans l'eau.
Fungine ou partie fibreuse.
Acétate de potasse.

Ainsi que le montre l'analyse de Vauquelin, le champignon comestible ne contiendrait pas moins de quatre principes gras, dont trois d'origine animale, auxquels il faudrait attribuer la propriété nutritive que l'on connaît à ces végétaux.

Il est assez digne de remarque que, depuis Braconnot et Vauquelin, c'est-à-dire depuis près de 40 ans, on n'ait entrepris aucun travail suivi sur les champignons. Cependant la plupart des auteurs qui ont écrit sur ce sujet, ont montré toute l'importance qu'il y aurait à connaître la composition exacte, non-seulement des champignons alimentaires, mais encore de ceux qui sont reconnus nuisibles à la santé.

Une étude attentive des champignons vénéneux mettrait peut-être sur la voie de leurs propriétés toxiques. Il est probable en effet que certaines espèces possèdent des principes qui leur sont propres. Nous citerons par exemple les différents acides organiques trouvés par MM. Bolley et Dessaignes, et l'amanitine,

substance très-vénéneuse et mal définie, que M. le Dr Letellier dit exister dans les agarics à Volva.

Mettant à profit, d'une part, la facilité de se procurer à Paris des champignons comestibles ou de couche, et d'une autre part tous les documents laissés par nos devanciers, nous avons pensé qu'il ne serait pas sans intérêt de recommencer l'analyse de ce cryptogame, d'y rechercher la nature des substances auxquelles il doit sa propriété nutritive, la répartition dans ses différentes parties des principes qui le constituent, et enfin sa valeur comme aliment.

Eau. — On sait déjà par les expériences de MM. Schlossberger et Dopping que les champignons, en général, contiennent de 80 à 95 pour 100 de leur poids d'eau. D'après nos recherches, le chapeau du champignon de couche en contient 87,70, et le pédoncule 89,50 pour 100.

Cellulose. — Braconnot avait admis, dans son travail, que la partie fibreuse des champignons était constituée par une matière azotée, particulière, à laquelle il donna le nom de fungine. Vauquelin pensa au contraire que la fungine n'était que du ligneux ordinaire, mais impur.

La question resta indécise jusqu'au moment où M. Payen, dans une série de mémoires très-importants sur le tissu propre des végétaux, conclut que la cellulose qui forme les membranes des plantes offrait une composition chimique identique dans toute les parties du règne végétal.

La cellulose du champignon de couche a fourni à ce savant les nombres suivants.

C.	44,52
H.	6,67
O.	48,81
	100,00

Amené par la nature de ce travail à répéter les expériences de M. Payen, voici les résultats que nous avons obtenus.

La cellulose a besoin, pour être parfaitement pure, d'être traitée avec soin par les divers agents chimiques (eau, alcool, éther, acides et alcalis).

Le champignon, dépouillé de sa première enveloppe, est lavé

à l'eau froide, puis converti en une pulpe très-homogène. La masse, jetée sur un tamis de crin, est lavée à plusieurs eaux; lorsque celle-ci en sort parfaitement incolore, on soumet le résidu à la presse et on le fait bouillir avec de l'eau contenant 1 pour 100 de carbonate de potasse; on jette le tout sur un linge serré; on presse de nouveau, et le tourteau qu'on obtient est mis à bouillir avec de l'eau aiguisée d'acide chlorhydrique.

Pendant ces différents traitements, la cellulose conserve une teinte brune qui indique que le principe colorant n'a pas été totalement éliminé; on le détruit au moyen du chlore ou de l'hypochlorite de soude qui sont sans action sur la cellulose.

Après avoir enlevé par des lavages fréquents à l'eau bouillante les dernières portions de chlore, la cellulose apparaît sous la forme d'une gelée inodore et parfaitement blanche.

Le précipité jeté sur une toile est fortement exprimé, puis mis à digérer à chaud avec de l'alcool concentré et enfin avec de l'éther sulfurique. On le lave de nouveau à l'eau chaude et on le fait sécher à l'étuve.

Ainsi obtenue, la cellulose est parfaitement dépouillée de toute matière étrangère et se comporte avec les réactifs de la même manière que celle qui provient des végétaux phanérogames.

Lorsqu'elle est complétement privée d'eau, elle se présente sous la forme de morceaux jaunâtres, demi-transparents et très-difficiles à réduire en poudre.

Exposée dans un bain d'huile à la température de 140°, elle a été analysée par le chromate de plomb.

Voici les résultats que nous avons obtenus :

1° 0,266 de matière ont donné 0,153 d'eau et 0,438 d'acide carbonique.

2° 0,3965 de matière ont donné 0,299 d'eau et 0,655 d'acide carbonique qui représentent :

	I.	II.	Calcul.
C.	44,90	45,05	44,44
H.	6,39	6,78	6,17
O.	48,71	48,17	49,39
	100,00	100,00	100,00

Ces nombres se confondent, comme on voit, avec ceux de M. Payen.

Mannite. — Tous les chimistes savent que la mannite a été trouvée dans tous les champignons où on l'a recherchée.

Le moyen que l'on suit pour l'obtenir est le suivant :

Le suc de champignon clarifié à chaud est évaporé aux trois quarts environ. Le liquide décoloré par le charbon animal est concentré à l'étuve jusqu'en consistance sirupeuse. Par le refroidissement, on obtient des cristaux aiguillés qui consistent en mannite impure : pour la purifier, on la jette sur un filtre et on l'arrose avec une petite quantité d'eau distillée froide. Par ce moyen on la sépare du sucre que nous ferons connaître plus loin.

Le résidu dissous dans de l'alcool à 86° et évaporé de nouveau au bain-marie, fournit la mannite reconnaissable à tous ses caractères physiques et chimiques.

D'après nos expériences, le champignon de couche récent en contient un demi pour 100, qui est surtout accumulé dans le chapeau.

Albumine végétale. — Ainsi que Vauquelin l'a montré, le champignon de couche contient une notable proportion d'albumine végétale.

En effet, si on expose du suc à la température de 70 à 80°, ou si on y verse du tannin, de l'acétate de plomb, de l'alcool, de la créosote et des acides nitrique et sulfurique, on obtient immédiatement des précipités colorés, qui sont composés d'albumine végétale et d'une partie du principe colorant. Au moyen de la coagulation par la chaleur, le précipité contient, en outre, la plus grande partie d'une matière grasse azotée.

Toutes les tentatives que nous avons faites pour isoler l'albumine du principe colorant ont été infructueuses ; elle produit dans cette circonstance une véritable laque organique.

D'après les auteurs, les champignons, en général, contiennent une matière azotée d'origine animale, qui a été désignée sous le nom de fibrine animale.

Si on abandonne à lui-même et à une température de 30 à 40° une certaine quantité de champignon comestible à l'état de pulpe, on remarque qu'après plusieurs jours il répand une odeur nauséabonde très-désagréable qui rappelle jusqu'à un cer-

tain point la chair musculaire dans un état avancé de putréfaction.

Nous croyons que cette fermentation putride est due plutôt à la décomposition de l'albumine végétale. On n'ignore pas en effet que cette dernière se putréfie, moins promptement, il est vrai, que la fibrine animale, lorsqu'elle a été abandonnée à l'air et à une température modérée. Toutes nos recherches tendent à prouver qu'il n'existe pas dans le champignon comestible une matière organisée proprement dite.

L'albumine végétale se rencontre surtout avec la matière grasse et le principe colorant dans le chapeau du champignon, le pédoncule étant formé en partie de cellulose et d'eau.

Sucre. — Braconnot, se basant sur la fermentation alcoolique que subit le suc de champignon lorsqu'on y ajoute de la levure de bière, admit que ce végétal contenait un sucre particulier très-facilement cristallisable en aiguilles, et auquel il donna le nom de sucre de champignon. A cette époque, la mannite était découverte depuis peu de temps ; elle n'avait pas même reçu le nom qu'elle porte maintenant, et enfin sa présence n'avait encore été signalée que dans la manne. On comprend donc facilement que ce savant ait pu confondre la mannite avec le sucre proprement dit.

A MM. Knop et Schnederman, Pelouse et Liebig revient l'honneur d'avoir démontré par l'analyse que le sucre de champignon de Braconnot n'était pas autre chose que la mannite telle qu'on la retire de la manne et de plusieurs autres végétaux. Mais la présence de cette substance n'exclut en aucune façon celle du sucre fermentescible, résultats conformes à ceux obtenus déjà par MM. Schlossberger et Döpping.

Voici les expériences que nous avons faites à cet égard.

Deux quantités égales de suc de champignon non clarifié ont été abandonnées à elles-mêmes, avec et sans levure de bière, à une température de 30 à 40°. Une fermentation, faible, il est vrai, dans les deux cas, n'a pas tardé à s'établir. Il s'est dégagé de l'acide carbonique mélangé d'une très-petite quantité d'hydrogène carboné, et les liqueurs distillées séparément nous ont fourni chacune, une petite quantité d'un liquide aromatique

qui réduisait instantanément l'acide sulfo-chromique. On sait que la mannite ne possède aucune de ces propriétés.

Tous les chimistes s'accordent à dire que le sucre fermentescible de champignon (1) appartient à la variété de sucre de canne. Nous aurions été heureux de vérifier cette assertion; mais jamais nous n'avons pu l'amener dans un assez grand état de pureté et surtout cristallisé, pour en faire l'analyse élémentaire. C'est qu'en effet tous les véhicules qui dissolvent la mannite dissolvent aussi le sucre. Or, nous avons déjà dit que ce dernier se trouvait en totalité dans les eaux mères desquelles on a retiré la mannite par la cristallisation.

Essayé par le réactif de Frommsherz, ce sucre se comporte de la même manière que le sucre de canne; mais, à notre avis, cette réaction est insuffisante pour prouver l'identité complète de ces deux principes; M. Berthelot ne vient-il pas de démontrer dans la manne d'Australie et la manne de Briançon l'existence de deux sucres particuliers, réduisant l'un et l'autre le tartrate cupro-potassique, mais différent du sucre de canne sous beaucoup d'autres rapports.

Le sucre fermentescible des champignons en général peut être regardé comme le produit intermédiaire entre la cellulose et la mannite. La quantité que l'on peut y reconnaître n'est jamais bien considérable : c'est que probablement, par suite des métamorphoses accomplies pendant la vie du végétal, il se convertit en mannite au fur et à mesure de sa formation. Voici une observation qui vient à l'appui de cette manière de voir. Le champignon qui n'a pas atteint tout son développement fermente un peu plus activement et fournit un peu moins de mannite que celui qui est parfaitement épanoui.

Matière grasse. — Le champignon comestible, desséché à l'étuve, réduit en poudre et traité par l'éther sulfurique ou l'alcool concentré, abandonne à ces liquides une petite quantité de matière grasse jaunâtre, de consistance butyreuse et d'une

(1) Nous croyons que le nom de sucre de champignon donné à la mannite par certains auteurs, doit être rejeté, en ce qu'il peut faire supposer que l'on désigne ainsi le sucre fermentescible que contient ce végétal.

odeur désagréable. Par ce moyen on n'obtient qu'une petite quantité de substance ; aussi préférons-nous les suivants.

Nous avons dit précédemment que le suc de champignon, exposé à l'action de la chaleur, donnait un précipité composé d'albumine végétale, de matière colorante et de matière grasse.

Ce dépôt, recueilli et lavé à plusieurs reprises avec de l'eau froide, est séché le plus rapidement possible à l'étuve, puis mis à digérer à chaud avec de l'alcool concentré. La liqueur séparée du dépôt et mise à évaporer au bain-marie, abandonne toute la matière grasse qu'elle tenait en solution. On peut encore la retirer du marc de champignon épuisé par l'eau froide. Le résidu chauffé au bain-marie avec trois ou quatre fois son poids d'alcool concentré, donne une solution qui contient une notable proportion de matière grasse et que le véhicule laisse après son évaporation.

Dans le premier comme dans le second cas, le liquide qui surnage la matière grasse après sa concentration est fortement coloré en brun par du principe colorant et de la substance grasse altérée.

La matière ainsi obtenue est encore très-impure ; on la traite de nouveau par l'alcool et le charbon animal, et lorsque la solution est à peu près incolore, on la fait évaporer au bain-marie. Elle se présente alors sous la forme d'une substance butyreuse, grasse au toucher, d'une teinte légèrement jaunâtre, fusible à la température de 35° + 0 ; insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et surtout dans l'éther. Elle se dissout très-facilement dans les alcalis, mais elle ne paraît pas s'y combiner, car si on traite les solutions par les acides, on la précipite avec tous ses caractères primitifs. Exposée au contact de l'air, elle en absorbe rapidement l'oxygène et finit par devenir solide au point de ne fondre qu'à 60° et même au-dessus.

Analysée à l'état brut, c'est-à-dire telle qu'on la retire du champignon par l'alcool, elle nous a fourni les résultats suivants :

Carbone.	56,62
Hydrogène.	10,84
Oxygène.	31,95
Azote.	0,59
	100,00

La matière grasse existe dans le champignon en quantité minime, car un kilogramme n'en donne pas plus de 1 gramme 1/2 à 2 grammes; aussi n'avons-nous pu nous livrer sur elle à un examen très-approfondi.

Cette substance est une de celles qui ont été signalées par Braconnot et Vauquelin; mais ils ne lui attribuent pas une origine animale, résultat que confirment nos expériences.

Acides fumarique, citrique et malique. — Le suc récent de champignon de couche n'a, au papier de tournesol, qu'une réaction à peine sensible. Mais si on interpose une feuille de papier bleu de tournesol entre deux lames de champignon récemment coupées, on ne tarde pas à la voir rougir.

L'attention des chimistes s'est portée à plusieurs reprises sur la nature des acides que les champignons alimentaires et vénéneux renferment. Ainsi, d'après M. Bolley, le *Clavaria flava* contient de l'acide oxalique, l'*Agaricus piperatus* de l'acide fumarique, et l'*Agaricus muscarius* un acide identique à l'acide lichenstéarique de MM. Knop et Schnederman; enfin, d'après M. Dessaignes, le *Boletus pseudo-iguarius*, l'*Agaricus muscarius* et l'*Agaricus necator* contiennent, en outre de l'acide fumarique, des acides citrique et malique.

Vauquelin a signalé dans le champignon comestible la présence de l'acide acétique combiné à la potasse; cependant nous avons distillé, avec et sans acide sulfurique une certaine quantité de ce cryptogame, et jamais nous n'avons pu reconnaître, dans le produit de la distillation, la présence de cet acide; nous avons, au contraire, très-bien trouvé les acides fumarique, citrique et malique par le moyen que M. Dessaignes indique.

Le suc de champignon clarifié à chaud est décoloré par le charbon animal, puis concentré au bain-marie jusqu'à la cristallisation de la mannite. Celle-ci entraîne en se déposant une grande partie de l'acide fumarique contenu dans le liquide. L'eau mère est traitée par un léger excès d'acétate de plomb, qui donne lieu à un abondant précipité blanc. Ce précipité, parfaitement lavé, est décomposé par l'hydrogène sulfuré. La liqueur, concentrée de nouveau pour en séparer les dernières portions d'acide fumarique, est neutralisée par l'ammoniaque, puis traitée

par du chlorure de calcium, qui précipite du sulfate et du phosphate de chaux.

Le liquide séparé du précipité et chauffé ne tarde pas à se troubler par suite de la formation du citrate neutre de chaux insoluble. Lorsque ce sel est parfaitement déposé, on filtre et on verse dans la liqueur de l'acétate de plomb. Le précipité plombique, lavé, est décomposé par l'hydrogène sulfuré. On obtient ainsi une solution que l'on traite par une très-petite quantité d'ammoniaque liquide et que l'on fait concentrer au-dessus de l'acide sulfurique. Après quelques jours, on trouve des cristaux qui ont quelque analogie avec le cristal de roche et qui consistent en bi-malate d'ammoniaque.

Tous ces résultats viennent confirmer ceux obtenus par M. Dessaignes.

La présence, on peut déjà dire constante, des acides malique et fumarique dans les agarics, peut aisément faire supposer que l'un donne naissance à l'autre par suite des changements accomplis pendant la vie du végétal. Tout le monde sait, en effet, que l'acide malique ne diffère de l'acide fumarique que par deux équivalents d'eau que ce dernier contient en plus, et qu'il se convertit en ce dernier dans plusieurs réactions chimiques.

Principe odorant. — Le champignon comestible à l'état frais répand, comme on sait, une odeur particulière très-agréable. Ce principe est d'une assez grande fugacité, car si on fait sécher le champignon à une douce température, il ne tarde pas à perdre la plus grande partie de son odeur.

Toutes les parties qui composent un champignon ne sont pas aromatiques au même degré. Ainsi le pédoncule distillé à part avec de l'eau ne nous a pas fourni un liquide aussi suave que lorsque nous opérions avec le chapeau muni de ses spores.

Quelle que soit la quantité de champignon qu'on distille, on n'obtient jamais d'huile essentielle.

Principe colorant. — Le principe colorant est surtout accumulé dans les spores. En effet, si on recueille à part le suc du pédoncule, du chapeau et des organes reproducteurs, on obtient des liquides différents quant à la teinte. Celui du pédoncule, surtout lorsqu'il est récent, est à peine coloré en rose. Avec le chapeau, le liquide possède une teinte plus foncée; mais avec

les spores, la liqueur est d'un rouge d'autant plus prononcé que le champignon était plus développé.

Ce principe, par suite de son oxydation au contact de l'air, ne tarde pas à passer au rouge puis au brun. Il donne avec tous les corps qui font l'office de précipitants des espèces de laques qui sont d'un noir violacé lorsqu'elles sont sèches. Le meilleur moyen pour l'obtenir consiste à délayer dans de l'eau froide les membranes fructifères isolées du chapeau. Le liquide est alors plus ou moins coloré en rouge et abandonne à l'état insoluble et très-blanc l'hyménium sur lequel sont fixés les spores. On concentre ensuite la solution à une douce température.

Cette matière qu'il est assez difficile de se procurer en grande quantité paraît propre au végétal qui nous occupe.

Substances minérales. — 200 grammes de champignons récents, desséchés à l'étuve, puis complétement incinérés, ont donné une masse fondue, d'un gris verdâtre, à peu près entièrement soluble dans l'eau et pesant 1,625 soit 0,812 pour 100.

L'analyse qualitative nous a démontré dans ce produit la présence d'une grande quantité de silice, de l'alumine, de la potasse, de la soude, de la chaux, de la magnésie et de l'oxyde de fer, du chlore et des acides sulfurique et phosphorique.

En résumé, le champignon comestible contient

De l'eau.
De la cellulose.
De la mannite.
De l'albumine végétale.
Du sucre fermentescible.
Une matiere grasse azotée.
Des acides fumarique, citrique et malique.
Un principe odorant.
Un principe colorant.
De la silice.
De l'alumine.
De la potasse.
De la soude.
De la chaux.
De la magnésie.
De l'oxyde de fer.
Du chlore.
Des acides sulfurique et phosphorique.

Ainsi que l'indiquent nos recherches, le champignon comestible, contrairement à ce qui a été avancé par Vauquelin, ne contient pas de matière animale proprement dite.

Pour les anciens chimistes, toute substance organique qui dégageait en brûlant une odeur de viande grillée et des principes azotés, entre autres du carbonate d'ammoniaque, enfin qui répandait une odeur putride lorsqu'on l'abandonnait à elle-même, était considérée d'origine animale.

De toutes les substances que nous avons pu reconnaître dans le champignon, une seule plus ou moins privée de ses principes colorant et aromatique se comporte de la sorte, c'est l'albumine végétale. Or, les travaux des chimistes modernes en nous faisant connaître l'identité de propriétés physiques et chimiques de l'albumine végétale et de l'albumine animale, ne permettent plus d'admettre cette opinion.

Quelques soins que nous prissions, jamais nous n'avons pu retrouver l'adipocire indiquée par Vauquelin dans le champignon comestible. Ce chimiste dit qu'en traitant le marc de champignon par l'alcool, on obtient une liqueur qui dépose par la concentration de l'adipocire. En nous plaçant dans les mêmes conditions, nous avons toujours obtenu quelques cristaux de mannite qui ont échappé au lavage à l'eau et la matière grasse colorée en brun que nous avons dit exister dans la cellulose.

Il en est de même de l'osmazôme que le chimiste obtient de la manière suivante :

Le suc de champignon, évaporé en consistance d'extrait mou, est traité à chaud par l'alcool. Une partie seulement de cet extrait se dissout et fournit une liqueur colorée en rouge-brun, d'une odeur qui rappelle un peu celle du bouillon salé. Quant au résidu, il consiste en albumine.

La liqueur brune est desséchée à une température modérée; l'extrait mis sur des charbons ardents, fond, se réduit en fumées qui ont l'odeur de la viande grillée et développe lorsqu'on le chauffe davantage du carbonate d'ammoniaque.

De l'examen que nous avons fait de cet extrait il résulte la preuve qu'il est formé d'une grande quantité de mannite, de principe colorant et de matière grasse azotée décomposée pendant tous les traitements qu'on lui a fait subir. Du reste, abandonné à lui-même pendant très-longtemps, il ne répand pas l'odeur forte et désagréable d'une matière organisée en décomposition.

§ II. Considérés au point de vue nutritif, les champignons comestibles, en général, constituent comme on sait pour beaucoup d'habitants de la France un aliment assez avantageux; les Vosges, le Haut et le Bas-Rhin, l'Isère et la Côte-d'Or, passent pour les départements où il s'en consomme le plus; à

Paris, ils forment une branche de commerce importante. Ainsi d'après des documents certains qui nous ont été communiqués avec une extrême bienveillance par M. Husson, chef de division à la préfecture de la Seine, il en a été consommé dans cette ville, pendant chaque jour de l'année 1853 (dernier relevé), 5,235 maniveaux. Chaque maniveau contient de 6 à 12 individus et s'est vendu en moyenne 18 centimes, ce qui représente une valeur de 1000 francs à peu près.

Il y a quelques années, MM. Schlossberger et Döpping, voulant se rendre compte de la valeur nutritive de ces végétaux, dosèrent l'azote de quelques espèces les plus alimentaires; comme terme de comparaison, ils firent aussi connaître la quantité de ce gaz contenue dans plusieurs espèces vénéneuses.

Nous transcrivons ici les résultats obtenus avec les champignons comestibles.

	Pour 100 parties de champignons desséchés à 100°. Azote.
Agaric délicieux	4,68
Agaric comestible	7,26
Russule	4,25
Chanterelle	3,22
Ceps noir	4,70

Partant de ces données, MM. Schlossberger et Döpping ont émis l'opinion que les champignons constituaient un aliment par excellence et supérieur aux haricots qui ne contiennent que 3 à 5 pour 100 d'azote.

Nous devons dire de suite qu'il y a entre les résultats de ces chimistes et les nôtres des différences tellement sensibles, que nous avons dû recommencer plusieurs fois nos analyses, mais toujours nos dosages ont été identiques.

Un champignon de couche entier, dans un parfait état de maturité, desséché à 110° avec tout le soin possible, réduit en poudre, et enfin analysé lorsqu'il ne perdait plus d'eau, nous a donné dans trois expériences

2.83, 2,91 et 2,90 pour 100 d'azote,

tandis que MM. Schlossberger et Döpping en ont obtenu 7,26.

Le chapeau et le pédoncule possèdent, comme on sait, au goût

et à l'odorat, des différences assez tranchées; aussi beaucoup d'habitants ne mangent-ils que le premier comme étant plus tendre et plus aromatique.

J'ai voulu m'assurer si le goût était un bon guide dans cette circonstance et si l'azote se trouvait également réparti dans toutes les parties du végétal. Pour cela nous avons analysé séparément le chapeau, le pédoncule et les spores avec l'hyménium desséchés à 110°.

Voici les résultats que nous en avons obtenus :

Chapeau.	Pédoncule.	Spores et hyménium.
3,51	0,34	2,10

pour 100 d'azote.

Le chapeau muni de ses organes reproducteurs est donc la partie la plus nutritive des champignons. Les propriétés nutritives sont dues tout à la fois à l'albumine végétale et à la matière grasse azotée qu'ils contiennent.

En résumé, quoique l'eau et la cellulose forment les parties prédominantes dans le champignon, par les principes azotés, la mannite et le sucre qu'il contient, il forme encore un aliment plastique et réparateur très-avantageux; mais nous le croyons inférieur à beaucoup d'autres végétaux féculents qui, peut-être moins riches en azote sont plus facilement assimilables et surtout aux haricots auxquels on l'a comparé. Sous le rapport de l'azote, seulement, il vient se ranger entre le pain brun et les pois.

Il nous reste encore à faire connaître la composition d'une autre espèce de champignon qui croît dans des conditions bien différentes : nous voulons parler de la truffe comestible. Ce cryptogame fera le sujet d'une prochaine communication.

Note sur la préparation de l'uranium; par M. Eug. Peligot.

J'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie quelques morceaux d'uranium, fondus à une haute température.

Lorsque j'ai fait connaître ce métal à l'état isolé, en 1842, j'ai montré qu'en traitant le protochlorure d'uranium par le

potassium, on l'obtient, partie en poudre noire, partie à l'état aggloméré, sous forme de plaques ayant un éclat métallique comparable à celui de l'argent; mais, comme cette opération était faite dans un creuset de platine, on devait craindre la formation d'un alliage d'uranium et de platine. J'ai constaté, en effet, la présence d'une petite quantité de platine que j'ai signalée dans les parties douées de l'éclat métallique. J'avais essayé à plusieurs reprises, à cette époque, de produire l'uranium dans des creusets non métalliques; mais ceux-ci étaient constamment brisés par l'élévation trop subite de température que développe la réaction.

La facilité avec laquelle on se procure aujourd'hui le sodium, grâce aux perfectionnements heureux introduits par M. H. Deville dans la préparation de ce métal, m'a engagé à reprendre mes essais, en substituant le sodium au potassium. Après plusieurs tentatives infructueuses, j'ai réussi à obtenir l'uranium pur et fondu, avec des caractères vraiment métalliques, en procédant de la manière suivante :

On introduit dans un creuset de porcelaine vernie la quantité de sodium nécessaire pour décomposer le protochlorure vert d'uranium préparé, comme je l'ai indiqué, en soumettant un des oxydes de ce métal à l'action simultanée du chlore et du charbon. On recouvre le sodium avec du chlorure de potassium bien sec, puis avec un mélange de ce même sel et du chlorure d'uranium à décomposer : le creuset, muni de son couvercle, est placé dans un creuset en terre brasqué, qu'on remplit avec du poussier de charbon, et qu'on ferme aussi avec son couvercle en terre. L'addition du chlorure de potassium a pour objet de rendre la réaction moins instantanée et moins vive.

Le creuset est chauffé jusqu'à ce que la réaction se manifeste; on en est averti par le bruit qu'on entend à ce moment; on porte immédiatement ce creuset dans le fourneau à vent et on le chauffe au rouge blanc pendant quinze à vingt minutes; quand il est refroidi, on trouve dans le creuset de porcelaine une scorie fondue qui renferme plusieurs globules d'uranium.

Ainsi préparé, ce métal est doué d'une certaine malléabilité; quoique dur, il est facilement rayé par l'acier; sa couleur rappelle celle du nickel ou du fer. Il prend à l'air une teinte un

peu jaunâtre, par suite d'une légère oxydation superficielle. Chauffé au rouge, il présente subitement une vive incandescence et il se recouvre d'un oxyde noir volumineux, dans l'intérieur duquel on retrouve le métal non encore oxydé, si l'action de la chaleur a été arrêtée à temps.

Sa densité est fort remarquable; elle est égale à 18,4. Ainsi c'est, après le platine et l'or, le corps le plus dense que nous connaissions. Cette pesanteur spécifique justifie peut-être aussi l'équivalent élevé que j'ai attribué à ce métal.

J'ai constaté qu'on peut obtenir également l'uranium au moyen du même chlorure vert et de l'aluminium. Son isolement pa cette réaction est dû sans doute à la grande volatilité du chlorure d'aluminium.

Je me propose de continuer l'étude de ce métal, dont les propriétés physiques et chimiques diffèrent beaucoup de celles des autres métaux.

Mode expéditif de dosage par les volumes pour déterminer la teneur en zinc des minerais et autres matières zincifères.

Suivi au laboratoire de l'usine de Moresnet (*Vieille-Montagne*).

La propriété que possède l'oxyde de zinc de se dissoudre parfaitement dans un mélange d'ammoniaque et de carbonate d'ammoniaque, fait qu'on peut aisément isoler ce corps d'une foule de combinaisons.

Cet isolement une fois obtenu, si l'on verse dans la liqueur ammoniacale quelques gouttes d'un sulfure alcalin (sulfure de sodium par exemple), il se forme à l'instant un précipité blanc abondant de sulfure de zinc.

La composition chimique des deux sulfures étant donnée par les tables analytiques de Berzélius, on arrive aisément, par la quantité dépensée de l'un, à connaître la proportion de l'autre, et à reconstituer le métal par la quantité de soufre absorbée.

Tel est le principe sur lequel on s'appuie; mais dans la pratique quelques précautions sont indispensables, comme on va le voir.

Lorsqu'on verse dans la dissolution ammoniacale de zinc celle

du sulfure alcalin, il est impossible de juger dans la liqueur troublée qui en résulte le point de saturation du zinc. Il y a donc à craindre d'outre-passer ce point et d'arriver à une conclusion fausse par la quantité de liqueur dépensée. Or voici comme on procède : On ajoute quelques gouttes de chloride de fer à la dissolution ammoniacale ; aussitôt il se forme un précipité floconneux d'hydrate d'oxyde de fer de couleur rougeâtre. On verse ensuite le sulfure de sodium avec précaution, la liqueur blanchit par le sulfure de zinc qui se forme, mais il est facile de distinguer que l'hydrate de fer conserve sa couleur rougeâtre tant qu'il reste du zinc en dissolution, et qu'au moment où le dernier atome de ce métal se précipite, le soufre attaque l'hydrate de fer, et le transforme en sulfure complétement noir.

L'opération est alors terminée, et on n'a réellement dépensé que la quantité voulue de sulfure de sodium pour saturer le zinc, plus les quelques gouttes pour sulfurer le sel de fer qu'on a ajouté.

Il faut veiller avec attention à ce changement de couleur du rouge au noir, et n'introduire le sulfure alcalin que goutte à goutte vers la fin de l'opération ; autrement on serait induit en erreur sur la dépense du liquide, et par suite sur la teneur en zinc que l'on recherche.

Pour travailler avec exactitude, on doit déduire de la totalité du sulfure de sodium dépensé la quantité qui a été employée pour transformer l'oxyde de fer en sulfure.

Cette quantité est déterminée d'avance pour la liqueur titrée de la manière suivante : On introduit dans un ballon un volume d'eau ammoniacale à peu près égal à celui de la solution zincifère à analyser ; on ajoute autant de gouttes de chloride de fer qu'on en emploie pour l'analyse même, et ensuite du sulfure de sodium jusqu'à ce que le précipité ait pris la couleur noire. La quantité ainsi consommée de solution de sulfure de sodium est celle à déduire.

La liqueur titrée qu'on emploie est le sulfure de sodium dissous dans l'eau distillée.

Pour déterminer le degré de concentration de cette liqueur, on l'introduit dans un tube gradué, de manière que chaque division représente, par exemple, 1 centimètre cube.

La liqueur est bonne, lorsque 17 à 18 centimètres cubes sont capables de saturer 0gr.,2 de zinc chimiquement pur.

On fait cette opération de la manière suivante : on dissout les 0gr.,2 de zinc dans un petit ballon de verre par l'acide chlorhydrique pur ; on verse ensuite une liqueur ammoniacale composée de 3 parties d'ammoniaque contre 1 de carbonate de même base ; l'oxyde de zinc un instant précipité se redissout bien vite dans un excès de cette liqueur qui devient parfaitement limpide. On ajoute alors 3 à 4 gouttes de chloride de fer, qui déterminent un précipité rougeâtre d'hydrate d'oxyde de fer.

La liqueur ammoniacale de zinc ainsi préparée, on verse la liqueur titrée contenue dans le tube gradué, jusqu'à ce que l'hydrate de fer devienne complétement noir. On compte le nombre de centimètres cubes employés, on déduit le nombre de ceux qui ont transformé le sel de fer en sulfure, et si le nombre restant est égal à 17 ou 18, chaque centimètre cube contient 0,01176 ou 0,0111 de zinc.

La liqueur titrée se conserve assez longtemps sans altération ; mais il faut qu'elle soit renfermée dans un flacon bien bouché à l'émeri, et qu'elle ne soit jamais exposée aux rayons du soleil ni maintenue dans un appartement trop chaud.

Pour plus de sécurité on devra l'essayer au bout de plusieurs jours, pour voir si elle conserve toujours le même degré de concentration.

L'analyse se conduit de la manière suivante :

On prend 1 gramme de matière zincifère que l'on introduit dans un petit ballon de verre ; on verse une faible quantité d'acide chlorhydrique pur et quelques gouttes d'acide nitrique pour oxyder le fer. On expose le ballon à une faible chaleur au-dessus d'une lampe à esprit-de-vin ou au-dessus d'un brasier.

Lorsque tout est dissout, on neutralise d'abord la liqueur par de l'ammoniaque ; puis on continue à verser le mélange indiqué d'ammoniaque et de carbonate d'ammoniaque jusqu'à l'excès.

On chauffe encore légèrement et on filtre la liqueur en ayant soin de laver le filtre avec de l'eau distillée contenant quelques gouttes d'ammoniaque.

A la liqueur ammoniacale qui contient tout le zinc on ajoute 3 à 4 gouttes de chloride de fer, pour obtenir le précipité rougeâtre d'hydrate; on verse ensuite la liqueur titrée (sulfure de sodium), contenue dans le tube gradué, et l'on calcule, d'après le volume consommé de cette liqueur, la quantité de zinc.

Si l'on a employé, par exemple, 23 centimètres cubes de la liqueur titrée, chaque centimètre devant renfermer 0,0111 de zinc, la matière analysée contiendra 23 × 0,0111 = 0,2553 grammes. Or la quantité traitée est de 1 gramme; la teneur en zinc de la matière est donc de 25,53 pour 100.

Lorsque les matières à essayer sont très-pauvres, il vaut mieux opérer sur 2 grammes. Si elles sont très-riches, 0gr.,5 suffisent.

Certaines matières zincifères renferment quelquefois du cuivre, comme les blendes par exemple. On est averti de la présence de ce métal par la couleur bleue que prend la liqueur ammoniacale aussitôt qu'elle a été versée, parce que l'oxyde de cuivre se dissout facilement dans l'ammoniaque en lui communiquant cette teinte.

Si dans cette liqueur bleue on ajoutait de la liqueur titrée (sulfure de sodium), on obtiendrait d'abord un précipité noir d'oxysulfure de cuivre, qui viendrait contrarier l'opération en mêlant sa teinte avec celle de l'hydrate de fer rougeâtre, et empêcher de reconnaître le point de saturation de la liqueur.

Il faut donc d'abord éliminer le cuivre par une filtration, surtout s'il est en trop grande quantité.

Mais si la teinte bleue est légère, c'est-à-dire si la proportion de cuivre est insignifiante, on peut poursuivre l'opération.

La même liqueur (sulfure de sodium) peut servir pour le dosage approximatif du cuivre lorsque, par un essai à part, on a déterminé combien de centimètres cubes de la liqueur sont capables de saturer 0,2 de cuivre pur. — Pour cela on dissout 0,2 de cuivre pur dans de l'acide nitrique, on évapore un peu, on ajoute de l'ammoniaque en excès jusqu'à ce que tout soit dissous et donne une belle couleur bleue. On fait bouillir dans un ballon, puis on verse avec précaution le sulfure de sodium tant que la teinte bleue subsiste, et qu'il ne se forme plus de préci-

pité noir. On observe avec attention la cessation de ce précipité, et par le même calcul que celui indiqué pour le zinc on trouve à combien de cuivre correspond 1 centimètre cube de solution de sulfure de sodium.

Ces procédés, suivis à l'usine de Moresnet (*Vieille-Montagne*), y rendent de grands services en assurant la régularité du travail.

Bw.

Nouvelle note sur la glycérine.

(Lue à la Société de pharmacie, le 6 février 1856.)

Par M. Cap.

Ainsi que je l'avais pressenti dans un premier mémoire, lu à l'Académie impériale de médecine (17 janvier 1854), la glycérine a vivement préoccupé depuis quelque temps le public médical. L'emploi de cette substance en médecine a trouvé d'ardents propagateurs, des expérimentateurs zélés autant qu'habiles, tandis que d'autres praticiens ont fait leurs réserves et exprimé à ce sujet quelque opposition. C'est ce qui devait arriver; c'est même ce qu'il faut toujours désirer pour la manifestation franche et complète de la vérité en matière scientifique. Je me suis tenu en dehors de ces débats, dans lesquels d'ailleurs je n'aurais eu qualité pour intervenir qu'au point de vue chimique. Je me suis borné à recueillir tous les faits qui se rapportent à ce côté spécial de mes recherches, et lorsqu'on m'a sollicité de prendre la parole, comme ayant, l'un des premiers, mis en lumière les propriétés si remarquables de la glycérine, j'ai répondu que, pour le moment, je n'avais rien à ajouter à ce que j'avais annoncé dans mon premier mémoire, et un peu plus tard, dans le travail que j'avais lu à la Société de pharmacie, en communauté avec M. Garot, sur les médicaments glycériques et les *Glycérolés*, me réservant de revenir sur ce sujet, quand j'aurais de nouveaux documents à produire sur ce corps si intéressant à divers points de vue.

Toutefois les recherches que nous poursuivons devant être d'une certaine durée, nous avons pensé que, dès à présent, nous

avions quelque autorité pour rappeler la marche qu'ont suivie les recherches relatives à la glycérine et à son emploi médical, pour dire un mot sur les procédés relatifs à sa préparation, pour indiquer ses principaux caractères et les moyens de reconnaître les falsifications les plus ordinaires de cette substance. C'est ce qui fait l'objet de cette communication.

Sans revenir sur l'histoire des premières tentatives qui se rapportent à l'emploi de la glycérine, et que j'ai énumérées dans mon premier mémoire, qu'il me soit permis de rappeler que, dans un paquet cacheté que j'ai déposé à l'Académie des sciences, il y a près de cinq ans (28 juillet 1851), j'annonçais 1° que la glycérine assouplissait notablement la peau et en cicatrisait les fissures, qu'elle était d'une efficacité remarquable dans le traitement des affections de cet organe; 2° qu'elle pouvait s'employer dans les bains, les lotions, les injections, etc.; qu'elle mettait les brûlures et les plaies à l'abri du contact de l'air, et maintenait à l'état de souplesse les bords de l'escarre; 3° qu'elle empêchait les cataplasmes de se dessécher; qu'on pouvait la faire entrer dans les pommades, les cérats, les savons et les savonules; 4° que les préparations de parfumerie auxquelles on l'ajoutait acquéraient de puissantes propriétés cosmétiques; 5° que la glycérine conservait à l'état frais les substances organiques, alimentaires ou autres; 6° enfin, que dans le tissage et pour le parement des tissus, elle remplaçait avantageusement les mucilages et les colles hygrométriques.

Après avoir ainsi constaté mes droits à la priorité dans l'annonce de la plupart de ces faits, je dus m'occuper de la fabrication en grand de la glycérine. Le peu d'importance que l'on avait jusque-là attaché à ce corps singulier, bien qu'il se produise abondamment dans les savonneries et les fabriques d'acide stéarique, l'avait presque fait tomber dans l'oubli. Les eaux mères qui le contiennent étaient journellement jetées et perdues. L'odeur insupportable de la glycérine impure, obtenue par l'évaporation de ces eaux mères, contribuait à en faire rejeter l'emploi; tandis que, préparée chimiquement, elle devenait d'un prix si élevé, qu'il fallait renoncer à l'idée de ses applications à l'industrie, et même, dans certaines proportions, à l'art médical.

Mes recherches devaient donc avoir surtout pour objet de débarrasser la glycérine de son odeur fétide, de la décolorer, de la priver, autant que possible, de sels étrangers, enfin, de l'obtenir dans un état de pureté qui la rendît propre aux usages de la médecine, et à un prix tel qu'il ne fût plus un obstacle à son emploi usuel. J'y réussis assez complétement pour me décider à entreprendre sur une assez grande échelle la fabrication de cette substance et, lorsque je vins communiquer à l'Académie impériale de médecine, en même temps que mes procédés, les résultats les plus saillants de mes premières recherches, j'étais déjà en mesure de fournir à la droguerie de la glycérine parfaitement propre à l'emploi médical, et à un prix réduit au dixième de ce qu'elle valait précédemment.

Quelques mois après, je lisais à la Société de pharmacie de Paris un deuxième mémoire dans lequel, M. Garot et moi, nous venions réaliser, au point de vue pharmaceutique, les premières applications de la glycérine aux usages de la médecine, d'une part, en déterminant, par des recherches toutes nouvelles, l'action et surtout la propriété dissolvante de ce corps sur un grand nombre de substances médicamenteuses, de l'autre, en présentant de nombreux exemples de produits glycériques, réunis sous le nom spécifique de *Glycérolés*. Nous annoncions dans le même mémoire que ces nouveaux médicaments nous semblaient destinés à remplacer avec avantage les huiles médicinales, les cérats, les pommades, et à devenir d'un emploi général. Tel est le rapide historique des seules tentatives dont nous revendiquions la priorité, laissant à nos devanciers comme à nos émules la part à laquelle ils ont droit dans les perfectionnements relatifs à la fabrication de la glycérine, comme dans la mise en lumière des faits qui se rapportent au même objet.

Depuis lors et grâce aux habiles recherches de MM. Demarquay, Trousseau, Denonvilliers, Debout, Luthon, Berthet, et une foule d'autres, la glycérine est en quelque sorte entrée dans les usages habituels de la médecine, de la chirurgie, ainsi que de l'art vétérinaire, et les prévisions que j'avais conçues sur l'avenir de cette substance au point de vue médical se sont largement réalisées.

Toutefois, ces épreuves n'ont pas été constamment satisfaisantes, et il était naturel d'en rapporter la cause à l'impureté, à la mauvaise préparation de la glycérine employée. Il était donc important de déterminer les caractères qui doivent faire admettre ou rejeter celle qui est destinée à l'usage médical, et comme cette substance, ainsi que tant d'autres, est sujette aux falsifications, nous devions aussi rechercher les moyens de reconnaître les altérations que la fraude pouvait lui faire subir. Voici les caractères auxquels, M. Garot et moi, nous nous sommes provisoirement arrêtés sous ce rapport.

On sait que la glycérine provient de différentes sources, et peut se préparer par divers procédés. Celle que l'on obtient par la saponification des stéaratés pharmaceutiques, est presque exempte de sels de chaux, mais elle peut retenir des sels métalliques.

Celle que l'on obtient par la saponification des huiles végétales retient moins d'acides gras volatils, mais elle est plus colorée et conserve une odeur particulière assez désagréable.

Celle que l'on retire des eaux mères des fabriques d'acide stéarique est d'autant plus difficile à purifier que ces usines emploient des suifs et des graisses de plus mauvaise qualité. Or, comme cette source est celle qui peut en fournir en plus grande proportion, c'est à elle que l'on s'adresse le plus communément pour obtenir ce produit.

Un procédé ingénieux et tout à fait différent est celui qu'emploie M. Wilson, dans la fabrique de bougies de Price, à Londres. Ce procédé consiste à dédoubler les corps gras par l'action de la vapeur surchauffée et à recueillir la glycérine étendue par la distillation, à une haute température, puis à la concentrer et à la décolorer par les moyens ordinaires. Le principal inconvénient de ce dernier procédé est la cherté du produit, dont le prix est presque triple de celui auquel se vend en France la glycérine.

Les caractères généraux que doit posséder la glycérine officinale, c'est-à-dire parfaitement propre aux usages de la médecine, sont les suivants :

Elle doit être sans odeur appréciable, même lorsqu'on en

met une goutte dans le creux de la main et qu'on la frotte avec l'autre main.

Sa consistance doit être celle d'un sirop épais. Elle doit donner, *au minimum*, 28° au pèse-sirop, à la température de 10° C. Pour lui conserver cette consistance, il faut la renfermer dans des flacons bien bouchés, car elle est un peu hygrométrique.

Sa couleur est, sinon absolument incolore, tout au plus légèrement ambrée et semblable à celle de l'huile d'amandes douces.

Sa saveur est franchement sucrée, analogue à celle du sirop de miel.

Elle doit être presque sans action sur la teinture de tournesol et sur le sirop de violettes.

Un volume de glycérine doit se dissoudre complétement dans un volume d'alcool acidulé d'un centième d'acide sulfurique, sans donner lieu à aucun dépôt, même après douze heures. Le dépôt qui se formerait serait proportionnel à la quantité de chaux que contiendrait la glycérine.

Un volume de glycérine doit se dissoudre complétement dans deux volumes d'alcool éthéré à 43° (alcool 100 p., éther 50 p.), sans rien laisser déposer après douze heures de contact. S'il s'y formait un dépôt grenu ou floconneux, il indiquerait la présence des sels de chaux.

Un résidu sirupeux montrerait l'addition à la glycérine d'un sirop de sucre, de miel ou de fécule, jusqu'à concurrence de 10 pour 100.

Au-dessous de cette proportion, la glycérine retient en dissolution les sirops qui lui sont ajoutés; mais si l'on verse dans le mélange une goutte ou deux d'acide sulfurique, il se forme aussitôt un dépôt grenu blanc; ce qui n'a pas lieu quand on agit de la même manière sur de la glycérine pure.

L'oxalate d'ammoniaque ne doit pas déceler plus de chaux dans la glycérine qu'il n'en signale dans l'eau de Seine qui sert à tous les usages domestiques. L'essai par l'alcool sulfurique suffit parfaitement pour cette constatation.

La glycérine étendue d'eau et portée à l'ébullition avec un morceau de potasse caustique ne doit pas éprouver d'altération

dans sa couleur, mais elle ne tarde pas à se colorer si elle contient même un centième de glucose.

Voilà ce que nous avons à dire aujourd'hui pour éclairer les praticiens et les mettre en garde contre des mécomptes qui proviendraient d'une glycérine mal préparée. Nous aurions beaucoup de faits à ajouter ici relativement à l'action de la glycérine sur les matières organiques, sur les tissus et les fluides animaux ; mais la multiplicité et la longueur des expériences que nous avons entreprises, M. Garot et moi, sur ce sujet, nous obligent à en ajourner pour quelque temps la publication. Ce sera, messieurs, si vous le permettez, l'objet d'une communication ultérieure à la Société.

Note sur l'huile iodée.

Par M. Hugounenq.

Divers procédés ont été proposés pour la préparation de l'huile iodée.

Le premier publié par M. Personne, consiste à faire passer un courant de vapeur d'eau dans un mélange d'huile et d'iode pour déterminer la combinaison du métalloïde avec le corps gras.

On a reproché à ce mode opératoire de favoriser la formation de l'acide iodhydrique ; ce reproche est fondé.

Le second procédé, dû à M. Berthé, consiste à diviser l'iode dans un mortier, ajouter l'huile, introduire le mélange dans un ballon qu'on chauffe au bain-marie, jusqu'à décoloration ; l'opération se fait très-bien et rarement l'huile iodée ainsi obtenue renferme de l'acide iodhydrique, mais si on évite cet inconvénient, on retombe dans un autre qui n'est pas moins grave ; en effet, quelle que soit la rapidité avec laquelle la combinaison a lieu, elle exige pourtant environ une heure et une température de 80°. Eh bien, l'huile d'amandes maintenue à cette température acquiert la propriété de rancir assez vite.

Un autre chimiste a conseillé de dissoudre l'iode dans l'éther, afin de hâter sa combinaison avec l'huile d'amandes douces, le

but est atteint, à la condition de laisser dans l'huile iodée une grande partie de l'éther employé, car si on veut priver l'huile de tout l'éther, il faut chauffer assez fortement et pendant un temps assez long; une température de 90°, et trois heures de temps ne suffisent pas pour débarrasser l'huile iodée, ainsi obtenue, de l'odeur de l'éther.

Frappé des inconvénients attachés à ces divers modes opératoires, et réfléchissant à l'influence de la lumière solaire sur un grand nombre de combinaisons de l'iode, je résolus de faire quelques essais dans le but de m'assurer si la combinaison de l'iode avec l'huile d'amandes douces n'aurait pas lieu sous l'influence des rayons solaires et j'obtins un plein succès.

Voici la manière, fort simple d'ailleurs, d'opérer cette combinaison.

On prend

Iode.	2 gr. 50 c.
Huile d'amandes. .	500 gr.

L'iode est pulvérisé dans un mortier de porcelaine avec 2 ou 3 grammes d'huile; après cinq ou six minutes de trituration, on ajoute peu à peu le restant de l'huile et on obtient une liqueur parfaitement limpide, d'une couleur rouge, qui n'est qu'une dissolution de l'iode dans le corps gras, mais dissolution complète. Ce solutum exposé pendant quinze minutes au plus à l'action des rayons solaires est complétement décoloré.

L'huile iodée ainsi préparée a l'odeur et la saveur de l'huile d'amandes pure, elle ne rancit pas plus vite que cette dernière et ne renferme pas d'acide iodhydrique.

Je me suis demandé si la combinaison ne serait pas due à la chaleur des rayons solaires plutôt qu'à une action spéciale de la lumière; mais il ne m'a pas été difficile de me convaincre que cette chaleur seule ne saurait déterminer un pareil phénomène, surtout dans un temps aussi court; en effet, une solution d'iode dans l'huile, maintenue pendant quatre heures à une température de 32° n'a rien perdu de sa couleur rouge.

Il arrive parfois que l'huile iodée ainsi préparée reprend dans l'obscurité ou seulement à la lumière diffuse, une couleur rouge

eu intense; mais une nouvelle exposition à la lumière directe la décolore de nouveau très-rapidement.

J'ai vainement cherché l'explication de ce phénomène, et je serais fort heureux qu'elle me fût donnée par de plus habiles que moi.

Appareil à dégagement continu de gaz.

Par M. SCHLAGDENHAUFFEN, professeur agrégé à l'École de pharmacie de Strasbourg.

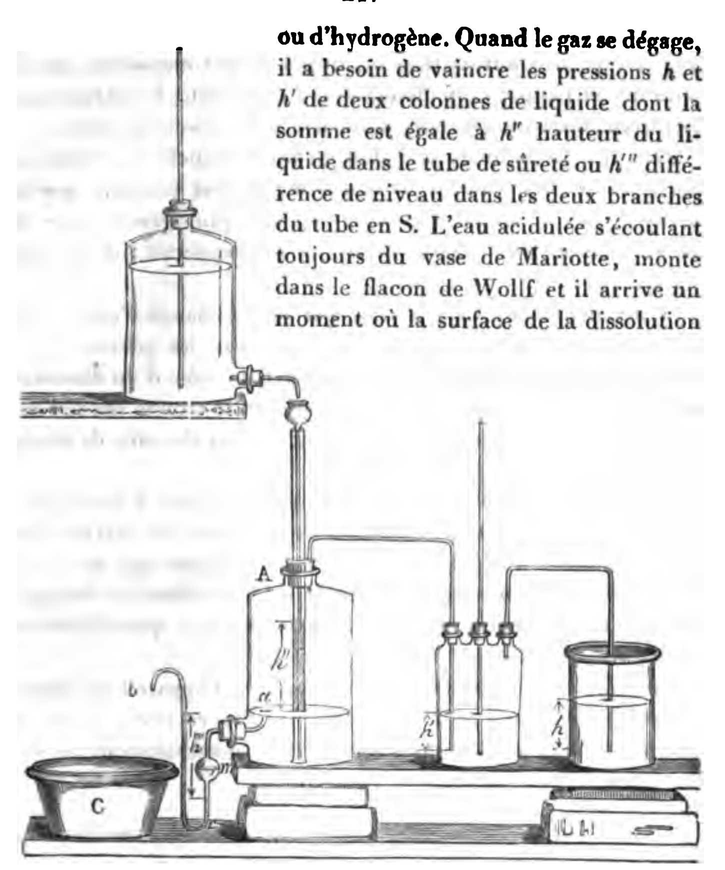
On a souvent besoin, dans les laboratoires, d'un courant continu d'hydrogène, d'hydrogène sulfuré ou d'acide carbonique. On connaît l'insuffisance de la disposition ordinaire des flacons de Wollf, puisque l'opérateur doit constamment surveiller l'appareil, verser l'eau acidulée sur la substance à décomposer, et quand le dégagement de gaz doit durer longtemps, vider le flacon dans lequel se produit la réaction.

Pour obvier à ces inconvénients je me suis proposé de laisser écouler l'eau acidulée dans l'appareil au moyen d'un vase de Mariotte et de soutirer en même temps du flacon de Wollf la dissolution saline qui s'y forme; de cette manière la décomposition de la substance, zinc, sulfure de fer ou carbonate de chaux, se fait toujours avec la même rapidité pendant toute la durée de l'opération; le gaz se développe sous une égale pression et se dégage par conséquent d'une manière continue.

Voici la disposition à laquelle je me suis arrêté pour remplir ces conditions: elle consiste en un tube en S recourbé, fixé au moyen d'un bouchon dans la tubulure latérale d'un flacon de Mariotte. Le dessin suffit pour donner une idée du jeu de l'appareil; je crois cependant devoir y joindre quelque mots pour indiquer la manière de se servir de ce tube.

Après avoir mis dans le flacon de Wollf A du carbonate de chaux, du sulfure de fer ou du zinc, j'y adapte ce tube en S à moitié rempli d'eau, puis je laisse égoutter lentement, au moyen d'un flacon de Mariotte, l'eau acidulée destinée à produire le dégagement d'acide carbonique, d'hydrogène sulfuré

ou d'hydrogène. Quand le gaz se dégage, il a besoin de vaincre les pressions *h* et *h'* de deux colonnes de liquide dont la somme est égale à *h''* hauteur du liquide dans le tube de sûreté ou *h'''* différence de niveau dans les deux branches du tube en S. L'eau acidulée s'écoulant toujours du vase de Mariotte, monte dans le flacon de Wolff et il arrive un moment où la surface de la dissolution



saline est au niveau de la partie recourbée *a* du tube en S; dès lors le liquide pénètre dans ce tube, chasse devant lui la colonne d'eau qui s'y trouve déjà et la fait écouler par l'ouverture supérieure *b* dans le vase C; une fois que le tube en S est amorcé le liquide salin s'écoule goutte à goutte par l'ouverture *b*, et le dégagement du gaz est régulier quand le vase de Mariotte est réglé de manière à ce qu'en laissant tomber une goutte d'eau acidulée, le tube en S donne passage à une goutte de dissolution saline.

J'ai soin de recourber l'extrémité du tube en *a*; sans cette précaution il y aurait trop de bulles de gaz entraînées par le liquide, et l'appareil ne fonctionnerait pas bien. Je ne fais cette dernière courbure qu'après avoir fixé le bouchon au tube.

Quant à la hauteur que doit avoir la branche *b*, *c* elle est facile à évaluer puisque $h''' = h + h'$; il faut toujours que la hauteur de la partie recourbée *bc* soit plus grande que la somme de $h + h'$ sans quoi le gaz s'échapperait par le tube en S.

Pour avoir dans l'appareil le gaz sans mélange d'air, je fais en sorte que les bulles d'air entraînées par les gouttes d'eau acidulée soient obligées de remonter par un tube d'un diamètre plus large qui entoure le premier, auquel se trouve soudé l'entonnoir. Ce tube large peut d'ailleurs servir de tube de sûreté du flacon.

En remplissant le vase de Mariotte supérieur d'eau faiblement acide qu'on laisse écouler lentement sur du marbre, on peut produire un dégagement d'acide carbonique qui dure au-delà de trois heures; il serait facile de faire durer ce dégagement plus longtemps en étendant l'acide d'une quantité d'eau plus considérable.

La simple modification que j'ai portée à l'appareil de dégagement ordinaire est d'une grande utilité et peut, je crois, rendre service à ceux qui s'occupent de manipulations de divers gaz.

Extrait des journaux Anglais.

Essence d'anis falsifiée par l'alcool, note par M. W. Procter.

M. W. Procter signale à l'attention des pharmaciens un cas de falsification qui s'est présenté tout récemment à Philadelphie, et qui est relatif à une essence d'anis venue de New-York.

La substance qui falsifiait cette essence était l'alcool, ce qui n'est ni bien nouveau, ni bien extraordinaire; mais la proportion de cet alcool était si considérable qu'on a peine à com-

prendre comment elle a pu être introduite dans l'essence sans changer complétement ses caractères extérieurs.

Ainsi l'huile essentielle d'anis dont parle M. Procter avait toute l'apparence d'une huile de bonne qualité; son odeur ne paraissait pas affaiblie au point de faire suspecter un mélange frauduleux ; et pourtant cette huile ne renfermait que le sixième de son poids d'essence réelle; les cinq autres sixièmes étaient constitués par de l'alcool.

Il est inutile de dire comment M. Procter a pu constater cette sophistication : le simple mélange avec l'eau dans un tube gradué lui a permis non-seulement de reconnaître qu'il y avait eu de l'alcool ajouté, mais de mesurer même la proportion de cet alcool. Et pour qu'il ne restât aucun doute à ce sujet, il y a joint les caractères tirés de l'observation des densités.

La densité de l'essence d'anis pure est de.	0,982
Celle de l'alcool également pure est de.	0,835
Celle de l'huile suspecte s'est trouvée de.	0,852

Or si cette dernière huile est réellement formée de 1 partie d'essence pure pour 5 parties d'alcool, on doit avoir pour la densité du mélange

$$\frac{0,982 + 0,835 \times 5.}{6} = 0,859.$$

On voit que ce nombre se rapproche beaucoup du chiffre 0,862 trouvé par expérience directe.

Cette observation de M. Procter montre une fois de plus le soin qu'on doit mettre à vérifier la pureté des substances qu'on achète.

Emploi de l'iode contre l'empoisonnement par la belladone.

Suiz Rioya, dans la *Revue thérapeutique médico-chirurgicale* de 1854, signale un cas d'empoisonnement par deux gros (huit grammes) d'extrait de belladone qui avaient été pris par erreur. Le médecin administra comme antidote une solution préparée avec 1 gramme d'iodure de potassium, 20 centigrammes d'iode

et 750 grammes d'eau distillée : on donnait, de cette solution, 120 grammes toutes les demi-heures. Le malade fut sauvé, et Suiz Rioya mentionne ce fait comme une preuve de l'efficacité curative de l'iode, même alors que les symptômes d'empoisonnement par la belladone se sont déjà manifestés depuis quelque temps.

Cette remarque de M. Rioya est sans doute très-digne d'intérêt; nous observerons seulement qu'elle n'offre rien de bien nouveau et que M. Bouchardat a déjà appelé l'attention des médecins sur les avantages qu'on pouvait espérer de l'emploi de l'iode en pareil cas.

Sur la poudre de noix vomique, par N. Gilles.

Il arrive quelquefois que la poudre de noix vomique, au lieu d'être grise comme on la voit ordinairement, présente une couleur jaune ou légèrement rougeâtre, et qu'elle offre, dans cette condition, une densité plus considérable que celle qui appartient à la poudre ordinaire. C'est ce qui s'est vu dernièrement chez un droguiste de Bruxelles où l'on trouva une poudre d'un aspect si singulier que l'on crut tout d'abord à une falsification ou à un mélange.

Cependant en recherchant de plus près la cause de cette différence, on sut que la semence, avant d'être pulvérisée, avait été soumise à une dessiccation préalable dans une étuve assez fortement chauffée, et bien qu'on ne pût pas admettre que la chaleur eût été assez forte pour produire la torréfaction, on pensa néanmoins qu'elle avait suffi pour amener la décomposition partielle des divers principes contenus dans la semence. On fit pour s'en assurer l'expérience suivante :

On prit 200 grammes de noix vomique dont on fit deux parts égales : l'une fut chauffée graduellement jusqu'à ce qu'elle prît la couleur jaune dont nous venons de parler; elle devint plus molle et répandit, même au-dessous de 100 degrés, des vapeurs alcalines; l'autre fut réduite en poudre par la méthode ordinaire et sans recourir à une dessiccation préalable. Or, en

extrayant les alcaloïdes de part et d'autre, il fut facile de voir que celle qui avait été chauffée en fournissait beaucoup moins que l'autre.

L'action de la chaleur sur la poudre de noix vomique paraît donc plus destructive qu'on ne l'aurait cru d'après les prévisions ordinaires, puisque, même au-dessous de 100°, elle dissiperait une portion des alcaloïdes auxquels est due son action, et qu'elle donnerait lieu en outre à des phénomènes de décomposition qui modifieraient sa couleur.

C'est aux pharmaciens à tirer parti de cette observation de M. Gille, et à éviter soigneusement le contact de la chaleur dans la préparation de la poudre de noix vomique. A cette condition seulement, ils obtiendront une poudre douée de l'activité et de l'efficacité qu'elle doit avoir.

H. Buignet.

Anesthésimètre, nouvel appareil pour appliquer le chloroforme,

Par M. Duroy, pharmacien à Paris.

La merveilleuse découverte des anesthésiques ne sera complète, suivant nous, qu'à partir du jour où l'on aura fixé leur posologie.

Jusque-là le chloroforme inspirera la crainte des dangers en menaçant toujours le chirurgien d'une grande responsabilité.

Pourquoi ne cherche-t-on pas sans cesse le dosage de cet agent chirurgical comme celui des autres substances toxiques?

Est-ce que cette forme gazeuse sous laquelle il pénètre dans l'économie rendrait impossible sa pondération, ou bien celle-ci serait-elle considérée comme superflue à cause de la manifestation immédiate et instantanée des effets, qui seraient dans tous les cas, un signal suffisant pour s'arrêter, c'est-à-dire pour suspendre la chloroformisation?

Dans une manœuvre où la vie est en jeu et qui renferme encore tant d'obscurités, il faut tout observer et tout craindre : car qui sait où peut mener la négligence d'un détail?—Un bon guide serait nécessaire et vaudrait mieux sans doute que des

avertissements symptomatiques ; mais ce guide nous a manqué jusqu'à ce jour.

En général, on a rassemblé des éléments épars souvent infidèles et contradictoires ; on a voulu puiser dans les divers cas de mort par le chloroforme des enseignements et des règles pour l'avenir ; mais de ces longues et laborieuses enquêtes il n'est sorti, il faut bien l'avouer, que des conclusions négatives. En voici la preuve ;

On a dit :

« Ni le mode d'emploi, ni la dose, ni la pureté du chloro» forme, ni l'âge, ni le sexe, ni la constitution, ni l'idiosyn» crasie des sujets, ne peuvent donner raison des accidents sur» venus... »

Ces conclusions accusent l'impuissance du moment, mais ne découragent pas ceux qui ont foi dans les acquisitions futures de la science. Avec le temps il sera certainement donné de mieux connaître les causes funestes, et on saura les éviter. Indépendamment des notions plus exactes touchant les influences physiologiques ou pathologiques, nous supposons que les recherches suivies et comparées sur différentes classes d'animaux, en se servant des mesures de précision, profiteront plus à l'homme que les observations recueillies accidentellement sur l'homme lui-même. Enfin, l'avenir confirmera, nous l'espérons, cette croyance raisonnable : que le chloroforme, ainsi que tous les agents pharmaceutiques, est soumis à une loi de proportion.

Maintenant il faut prouver que les procédés d'application généralement suivis n'offrent pas à l'humanité les garanties qu'elle est en droit de réclamer.

Il règne deux préceptes diamétralement opposés. Le premier consiste à procéder discrètement et par fractions pour arriver *avec lenteur* jusqu'à l'anesthésie ; le second, au contraire, prescrit, dès le commencement, l'emploi des hautes doses afin d'aller rapidement au but. Ces principes seront jugés plus tard, et l'un des deux sera condamné. Quant à présent ils peuvent également réussir ou faillir, attendu qu'en définitive on se sert des mêmes auxiliaires dangereux : l'éponge ou le cornet, etc.

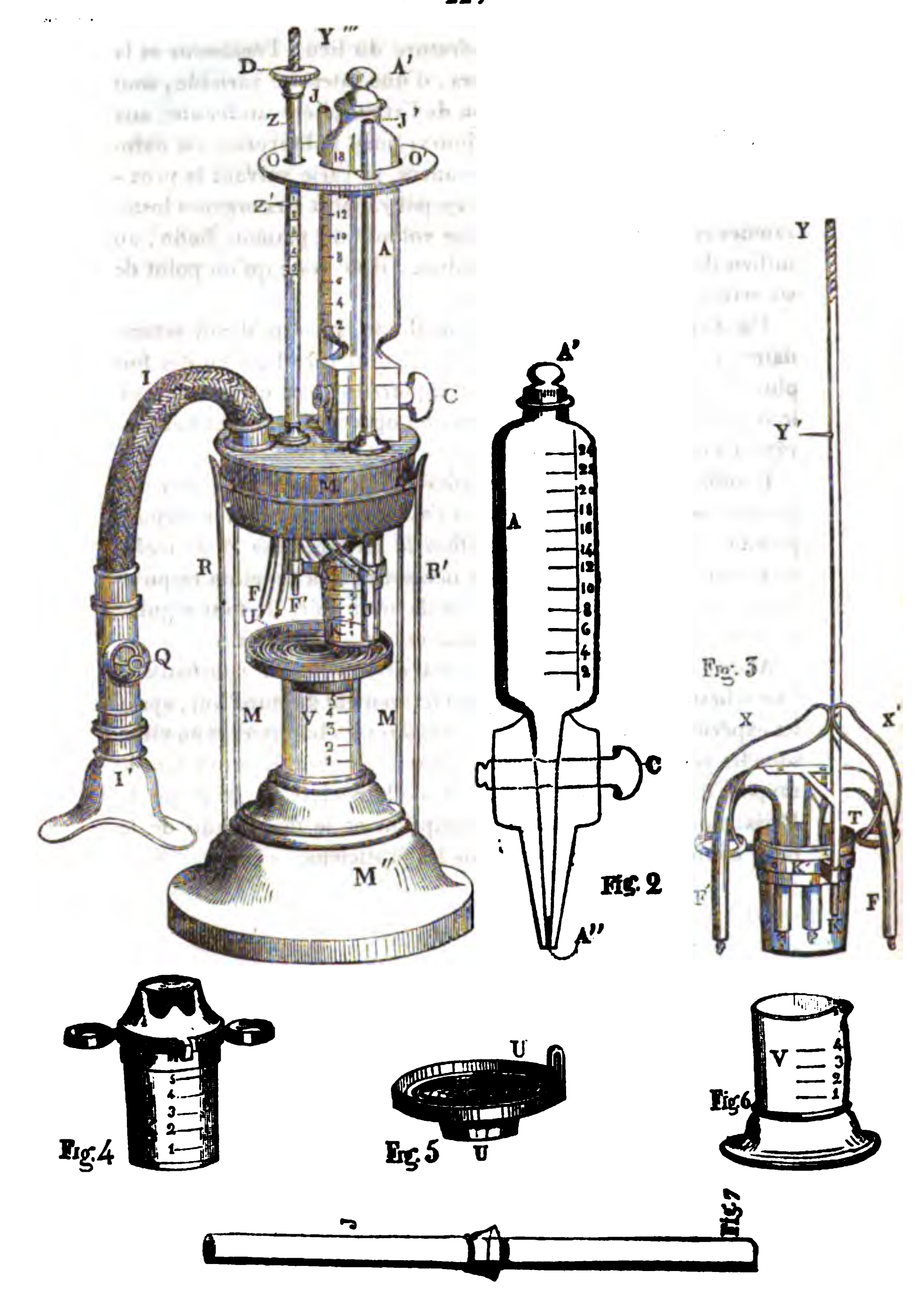
Or, on verse sans mesure, arbitrairement, du chloroforme sur un corps poreux, et la vaporisation se fait plus ou moins

promptement suivant la température du lieu, l'épaisseur et la surface de l'éponge. Ces vapeurs, d'une intensité variable, sont assujetties ensuite : à l'agitation de l'atmosphère ambiante, aux courants d'air qui existent toujours; puis, l'absorption est naturellement subordonnée aux distances, et varie suivant la proximité ou l'éloignement de l'éponge par rapport aux organes inspirateurs et la bonne ou mauvaise volonté du patient. Enfin, au milieu de tant de choses incertaines, il ne reste qu'un point de sécurité : la sensation du pouls.

Un autre inconvénient de la méthode, bien qu'il soit secondaire, mérite d'être noté, c'est qu'il faut user huit ou dix fois plus de chloroforme qu'il n'est rigoureusement utile, et qu'on le répand dans toute la pièce où l'on opère en exposant l'entourage à son influence.

Il suffira de partager les considérations précédentes pour approuver un procédé nouveau, à l'aide duquel il sera désormais possible de mesurer, de volatiliser le chloroforme et de mêler sa vapeur avec le volume d'air nécessaire à la fonction respiratoire; un appareil où il est facile de tout voir, de tout régulariser et contrôler, avant, pendant et après l'expérience.

Avons-nous satisfait à tous ces desiderata en construisant l'anesthésimètre? Nous le croyons fermement aujourd'hui, après les expériences que nous avons faites dans les hôpitaux et en ville, sous les yeux des chirurgiens les plus distingués. En attendant le rapport d'une société compétente, de la Société de chirurgie de Paris, nous en publions la description et le dessin afin de le faire connaître et juger par tous les praticiens.


Y'''
D
A'
J
Z
J'
O
O'
Z'
A
C
I
M
R
R'
F
F'
U
Q
M
V
M
I'
M''
A'
A
C
Fig. 2
A''
Y
Y'
Fig. 3
X
X'
T
F'
F
Fig.4
U
Fig. 5
U
V
Fig.6
J
Fig.7

Description de l'appareil.

MM (fig. 1), bocal en verre où se forment les vapeurs de chloroforme mélangées d'air. M' couvercle en ébène doublé de liége à l'intérieur, fermant hermétiquement le bocal. M" pied d'ébène. RR' deux tiges métalliques à ressort, partant du pied de l'appareil et venant s'emboîter, au moyen d'un renflement, dans une moulure du couvercle.

A (fig. 1 et 2), réservoir ou sorte de vase à déplacement, portant des divisions dont chacune correspond à un gramme de chloroforme. A' bouchon obturateur. C bouchon-robinet, percé transversalement. A" (fig. 2) douille tubulée ou extrémité inférieure du réservoir.

K (fig. 1, 3 et 4) petit flacon gradué dans lequel pénètrent : 1° la douille A" du réservoir; 2° les plus courtes branches de deux siphons FF' dont l'intérieur est rempli de filaments de coton.

JJ' (fig. 1 et 7) deux tubes destinés à l'introduction de l'air extérieur dans l'appareil. Ces tubes s'élèvent latéralement au réservoir de cristal pour le protéger, pénètrent à l'intérieur du vase M et s'approchent très-près du plateau U.

I (fig. 1) tube aspirateur flexible, se vissant au couvercle et terminé par un embouchoir I'; à 6 centimètres de cet embouchoir existent deux soupapes Q, dont le jeu alternatif permet l'inhalation et l'exhalation en *dehors* de l'appareil.

U (fig. 1 et 5) plateau en métal, légèrement concave, sillonné de petites rainures circulaires et concentriques d'où s'élèvent les vapeurs de chloroforme : le centre U' est troué, afin de permettre l'écoulement dans le godet V du liquide non vaporisé.

V (fig. 1 et 6), godet en cristal, gradué et à pied de bois, supportant le plateau U et destiné à recueillir l'excès du chloroforme.

D (fig. 1), régulateur faisant mouvoir horizontalement et verticalement les deux siphons : il se compose d'un axe yy' (fig. 3) dont l'extrémité supérieure est vissée dans un écrou D' (fig. 1). La partie moyenne de l'axe passe au milieu d'un manchon de cuivre x' (fig. 1), et son extrémité inférieure, après

avoir traversé le couvercle, va s'engager dans un anneau de cuivre soudé à la face antérieure du petit vase K. Le manchon z est fendu en z' pour laisser passer une petite aiguille fixée sur l'axe à angle droit, ainsi qu'on le distingue en y' (fig. 8). La course de l'aiguille est limitée par l'entaille z' ; elle s'arrête par conséquent aux deux extrémités numérotées 1 et 5. En partant du haut, cette petite échelle, 1, 2, 3, 4 et 5, gravée au bord de la fente, *marque les degrés de l'anesthésimètre.*

XX' (fig. 3) deux guides divergents entre lesquels sont enclavées les longues branches des siphons.

Fonctionnement de l'appareil.

L'anesthésimètre étant monté suivant le dessin n° 1 et son *robinet C fermé*, on introduit le liquide par l'orifice A du réservoir dont on a soin de rajuster immédiatement le bouchon. Maintenant, supposons qu'on ait versé du chloroforme jusqu'à la seizième division, soit 16 grammes, et remarquons que la pression de l'air s'exerce intégralement dans l'intérieur du bocal M M', ainsi que dans le petit vase aux siphons K, grâce à la communication qui existe entre l'atmosphère et l'air intérieur par les tubes J J'. — *Ouvrons le robinet C*, aussitôt quelques bulles d'air s'introduiront par le bas de la douille A'', monteront en traversant le liquide du réservoir, et immédiatement une quantité équivalente de chloroforme descendra dans le petit flacon K, toutefois, l'écoulement du chloroforme s'arrêtera sitôt que son niveau dans K touchera l'extrémité A'' de la douille, car alors, la seule pression atmosphérique qui s'exerce à la surface du liquide de K, soutiendra la colonne de chloroforme dans le vase supérieur A. Mais comme d'un autre côté, les petits siphons, intérieurement garnis de fils de coton, plongeant dans K, ont la propriété de s'amorcer par capillarité, le chloroforme montera dans ces tubes, en suivra le contour et viendra tomber *goutte à goutte* sur le plateau U, le niveau du liquide baissera momentanément dans le vase K jusqu'à ce que l'extrémité de la douille A'' soit découverte et laisse derechef entrer un peu d'air dans le réservoir : alors, le niveau se rétablira,

sans cesse, jusqu'à ce que tout le liquide du grand réservoir soit épuisé.

La disposition détaillée ci-dessus constitue, comme on le voit, un appareil dans lequel la distribution du chloroforme est régulière, successive, et se fait seulement *goutte à goutte*. Mais comme il était désirable, en outre, de pouvoir obtenir un *dosage* approprié aux différents âges et aux idiosyncrasies diverses des sujets, et que pour cela il fallait pouvoir *à volonté* augmenter ou diminuer le nombre des gouttes, et s'il était possible aussi, élargir ou restreindre proportionnellement la surface sur laquelle tombent ces mêmes gouttes (l'évaporation étant relative aux surfaces), nous avons ajouté le régulateur Y X (fig. 3) et D (fig. 1). Pour concevoir le rôle de ce mécanisme, il suffira de constater que les longues branches des siphons F F' sont engagées entre deux guides X X' (fig. 3); que les parties coudées de ces siphons s'articulent avec le bras de levier T, lequel est attaché lui-même à l'axe Y (fig. 3). Conséquemment, si l'on tourne l'écrou D à gauche, on fait marcher l'axe du haut en bas, et les siphons, obéissant à ce mouvement, s'enfoncent davantage dans le flacon K, en même temps que leurs longues branches en suivant la direction oblique des guides, s'écartent l'une de l'autre. Au contraire, l'écrou D étant tourné à droite, les branches se rapprochent, parce que l'axe ramène les siphons du bas en haut. Dans le premier cas, les gouttes de chloroforme tombent en plus grand nombre sur les cercles les plus éloignés du centre du plateau U et, s'évaporant sur une plus grande surface, produisent une plus grande quantité de vapeurs; dans le second cas, les branches étant très voisines l'une de l'autre et les gouttes moins nombreuses tombant très près du centre, ayant peu de chemin à parcourir pour gagner le trou du plateau ne forment que très-peu de vapeurs.

Les différents degrés de l'instrument indiqués par l'aiguille Z' Fig. 1) présentent à l'évaporation le nombre de gouttes suivant :

Le nº 1	donne environ	4	gouttes de chloroforme	par minute.
Le nº 2	—	10		—
Le nº 3	—	25		—
Le nº 4	—	40		—
Le nº 5	—	60		—

L'usage de l'anesthésimètre est soumis aux simples règles qui suivent :

1° Avant l'expérience, noter le poids du chloroforme versé dans le réservoir.

2° Appliquer un pince-nez, afin que le patient respire seulement par la bouche.

3° En commençant, tourner l'écrou D de manière à ramener l'aiguille Z au n° 1.

4° *Partant toujours du n° 1*, faire respirer 2 ou 3 minutes avant d'augmenter les gouttes de chloroforme ; passer progressivement et lentement d'un degré plus faible au degré plus élevé. En procédant de la sorte, on explore l'idiosyncrasie du malade et les phases de la chloroformisation se succèdent doucement et régulièrement jusqu'à l'anesthésie complète, sans produire la période d'intolérance, dite de *réaction*.

5° Pour entretenir l'anesthésie sans danger durant de longues opérations, il suffit de ramener l'aiguille au n° 1, et de continuer à faire aspirer, par *intermittences rapprochées*.

6° A la fin de l'opération on ferme le robinet, et si l'on veut connaître la quantité de chloroforme employée, rien de plus facile : les trois vases A, R et V étant transparents, et gradués par grammes, on pourra voir par ce qui reste quel est le poids du chloroforme dépensé. (On compte pour deux grammes le liquide qui est retenu par les mèches des siphons.) Enfin, on enlève le chloroforme tombé dans le godet avant de recommencer une nouvelle application.

A l'aide de cet instrument nous savons déjà que pour une opération de courte durée chez un adulte, trois à quatre grammes de chloroforme suffisent, et lorsqu'il est nécessaire d'entretenir longtemps l'anesthésie, il en faut tout au plus 5 à 6 grammes.

En terminant, il est opportun de rappeler que le chloroforme agit en raison de l'intensité des vapeurs inhalées *dans un temps donné*.

Son action est instantanée, telle dose qui serait supportée sans danger dans l'espace de dix minutes par exemple, deviendrait funeste si elle pénétrait tout à coup dans l'organisme.

L'élimination de ces vapeurs ayant lieu sans cesse et très-rapidement par la voie pulmonaire, on s'explique pourquoi plusieurs doses de chloroforme peuvent être successivement administrées sans craindre leur accumulation dans l'économie.

Mais la connaissance du temps nécessaire à cette élimination est d'une grande utilité pratique (1).

Sachant que chez tous les animaux sacrifiés au moyen du chloroforme, les mouvements respiratoires ont cessé avant les contractions du cœur, ce dernier étant l'*ultimum moriens*, il serait plus nécessaire de noter la respiration que le pouls ; ainsi les soupapes de l'instrument que nous proposons, ayant un jeu très-sensible, indiqueront très-bien l'état de cette importante fonction.

Extrait du Procès-verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris, du 6 février 1856.

Présidence de M. Dubail.

La correspondance manuscrite se compose d'une lettre de M. Lange, pharmacien à Charonne, qui engage la Société à faire mettre en vigueur les anciennes lois qui régissent notre profession, avant d'en demander de nouvelles (renvoyée à M. Bussy); d'une lettre de M. William Procter, qui remercie la Société de l'envoi qu'elle lui a fait des Journaux de pharmacie, en échange de ceux de l'Association Smithsonienne. M. Procter adresse également le prospectus d'une histoire naturelle des États-Unis. MM. Boutron, Guibourt et Bussy sont chargés de faire un rapport sur l'opportunité de cette acquisition; d'une lettre de M. Bonafoux, fabricant de produits chimiques à Marseille, qui met à la disposition de la Société une partie des échantillons exposés

---

(1) Voir les recherches expérimentales sur le chloroforme faites au nom de la Société médicale d'Émulation de Paris, par MM. Adorne, Gillette, Amédée Forget, Maurice Perrin, Duroy et Ludger Lallemand, rapporteur. (*Union médicale*, 1855.)

par lui, l'année dernière, au Palais de l'industrie (renvoyée à MM. Decaye et Reveil); d'un Mémoire sur les bourgeons de sapin, par M. Mouchon, pharmacien à Lyon (renvoyé à l'examen de M. Durozier); d'une lettre de M. Girardias, auteur d'un nouveau fébrifuge, qui demande si les mémoires adressés maintenant à M. le ministre de la guerre, peuvent encore être admis pour le concours sur le sulfate de quinine; la Société décide qu'il n'y a pas lieu à faire cet envoi; d'une note de M. Auguste Delondre, sur la préparation du suc de réglisse, en billes, sans addition de fécule, ni de gomme. M. Delondre a joint à son travail un échantillon de suc de réglisse, obtenu par le procédé qu'il indique et du papier préparé avec le résidu des racines (commissaires MM. Dublanc, Hottot et Deschamps); d'une note de M. Guérard, médecin de l'Hôtel-Dieu de Paris, qui fait connaître les expériences qu'il a entreprises sur la solubilité du sulfate de quinine ordinaire dans le suc gastrique.

La correspondance imprimée comprend : le Journal de pharmacie et de chimie, janvier 1856; le Journal des connaissances médicales et de pharmacologie, janvier 1856; le Journal de pharmacie de Jacob Bell (renvoyé à M. Buignet); le compte rendu de la Société d'émulation des pharmaciens de l'Est (renvoyé à M. Grassi); trois numéros du Journal de pharmacie de Lisbonne (renvoyés à M. Gaultier de Glaubry); le Journal de pharmacie d'Anvers (renvoyé à M. Reveil); les Statuts de la Société des pharmaciens de Lyon et du Rhône, constituée au mois d'octobre 1855; le Bulletin de la Société de pharmacie de la Haute-Vienne (renvoyé à M. Schœuffèle); un numéro de l'Encyclopédie contemporaine (renvoyé à M. Gaultier de Claubry); un numéro de l'Union médicale de la Gironde; M. Schœuffèle présente au nom de M. Martin une thèse sur les gommes; M. Robinet dépose plusieurs exemplaires d'une brochure comprenant des notices historiques sur Fouquier d'Hérouel, Philippar, Girard et Héricart de Thury, lues le 19 décembre 1855, à la séance publique de rentrée de la Société impériale et centrale d'agriculture par MM. Garreau, Robinet, Delafond et Léonce de Lavergne.

M. Lefort lit un mémoire intitulé, *Etudes chimiques du champignon comestible, suivies d'observations sur sa valeur nu-*

tritive. Des expériences de M. Lefort, il résulte que le champignon comestible ne contient pas de matière organisée proprement dite, et qu'il ne possède pas une aussi grande quantité d'azote qu'on le croyait jusqu'à ce jour.

M. Gobley qui a lu récemment un travail à l'Académie de médecine sur le même sujet, confirme la plus grande partie des résultats obtenus par M. Lefort, mais il dit qu'il n'a pas trouvé de sucre fermentescible dans le champignon comestible, et que la matière grasse contenue dans ce végétal est un mélange d'oléine, de margarine et d'agaricine.

La Société procède à l'élection d'un membre résidant. Au premier tour de scrutin, M. Jules Regnauld obtient la majorité des suffrages. La Société décide en outre que la seconde place de membre résidant actuellement vacante sera donnée dans la séance prochaine.

Parmi les mémoires présentés à l'Académie de médecine, MM. Bussy et Robinet signalent le travail de M. Langlois, sur les carbonates d'alcalis végétaux, et celui de M. Poggiale sur la décomposition du sucre de diabète par les carbonates alcalins.

M. Cap lit une nouvelle note sur la glycérine, dont le texte est inséré dans le présent numéro.

A cette occasion, M. Figuier rappelle tout l'intérêt industriel qui s'attache à cette substance, il annonce qu'en Angleterre on essaie de préparer la glycérine en chauffant l'huile de palme avec de l'eau dans un tube de fonte et sous une pression de 7 à 8 atmosphères.

MM. Cap et Gaultier de Claubry disent que le fait indiqué par M. Figuier est maintenant acquis à l'industrie, et que cette fabrication s'exécute aujourd'hui en Angleterre sur une très-grande échelle.

M. Robinet présente un échantillon de la plante connue sous le nom de *raisins des tropiques*.

M. Guibourt analyse un mémoire de M. Chappuis sur le *bittera febrifuga*, arbre qui, d'après M. Hamieque, contient un principe très-amer, susceptible de remplacer le sulfate de quinine. A l'appui de son travail M. Chappuis a envoyé un échantillon du bois qui fournit cette substance. M. Guibourt pense

que le *bittera febrifuga* n'est pas autre chose que le *quassia* de la Jamaïque, auquel il ressemble par l'écorce, les feuilles et les fruits.

M. Duroy lit un mémoire sur un appareil de son invention (l'anestésimètre), qui permet de faire respirer, à doses graduées, le chloroforme dans les opérations chirurgicales.

M. Baudrimont entretient la Société d'une curieuse transformation du sucre de diabète en alcool, dans l'économie animale, par l'ingestion de la levûre de bière.

M. Reveil présente de la part de M. Salleron, fabricant d'instruments de précision, une règle destinée à ramener à la température de 15° l'alcool dont on veut connaître la densité à l'alcoomètre centésimal de Gay-Lussac.

M. le secrétaire général lit une pétition rédigée par les élèves en pharmacie de Paris, et destinée au chef de l'État, afin d'obtenir quelques modifications dans l'exercice de la pharmacie en province (renvoyée à MM. Vée, Robiquet, Hottot et Buignet).

Bibliographie.

Traité élémentaire des champignons comestibles et vénéneux, avec planches coloriées, par Dupuis, professeur de botanique à Grignon. Prix : 1 fr. 75 c., chez Auguste Goin, libraire, quai des Grands-Augustins, 41.

L'auteur a divisé son ouvrage, qui vient combler l'un des *desiderata* de la *Botanique économique et médicale*, en deux parties. La première est consacrée à l'étude générale des champignons. Dans une série de chapitres, M. Dupuis s'occupe d'abord de l'organisation de ces végétaux, puis de leur végétation, des époques et des localités où on les trouve. Un chapitre sur la composition chimique présente le résumé des observations et des travaux les plus récents à ce sujet; il forme l'introduction naturelle du chapitre suivant, qui traite des propriétés et usages. Parmi ceux-ci, les qualités alimentaires ou vénéneuses occupent

le premier rang. L'auteur énumère avec soin, mais avec la prudente réserve que comporte un sujet encore si peu connu, les caractères qui peuvent servir à distinguer les espèces comestibles de celles qui peuvent produire des accidents plus ou moins graves, et même la mort. Il décrit ensuite, avec quelques détails, les divers procédés de culture, de récolte, de conservation et de préparation des espèces alimentaires. Enfin il termine par un chapitre sur les symptômes de l'empoisonnement par les champignons, et sur les premiers secours à donner en attendant l'arrivée du médecin.

Dans la seconde partie, l'auteur décrit avec soin plus de 60 espèces de champignons, les seules dont la connaissance soit nécessaire. Les plus importantes à connaître sont, de plus, représentées par des figures coloriées. M. Dupuis a eu l'heureuse idée de mettre sur la même planche les espèces comestibles et vénéneuses que l'on confond trop souvent, et, pour faire cesser toute confusion, en regard, on trouve dans le texte, un tableau à deux colonnes indiquant les caractères qui distinguent le bon du mauvais champignon. C'est ainsi que le champignon de couches, l'oronge vraie, l'agaric alutacé, sont nettement distingués de l'amanite vénéneuse, de la fausse oronge, de l'agaric sanguin, qui ont une ressemblance fâcheuse avec les premiers.

Petit volume d'un format (in-12), qui en fait un *livre de poche*, l'ouvrage de M. le professeur Dupuis doit être regardé comme le *vade mecum* de tout amateur de champignons. Nos confrères, à qui il se recommande par la clarté et la concision des descriptions, non moins que par la fidélité des figures, voudront lui donner une petite place dans la bibliothèque de leur officine.

A. Chatin.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Sur l'outremer artificiel par M. Stoelzel (1). — Cette belle couleur bleue, si rare autrefois et qui, il y a 50 ans, se ven-

(1) *Annal. der Chem. und Pharm.*, t. XCVII, p. 35.

dait encore au poids de l'or, est devenue moins chère depuis que M. Guimet nous a appris à la préparer artificiellement avec du sulfate de soude, de la silice, de l'alumine et du charbon.

Aujourd'hui, le quintal d'outremer revient à peu près au prix auquel se vendait alors l'once; aussi, on comprend le rapide succès qu'eut cette invention et le grand développement qu'elle prit en peu de temps. Une question, cependant, n'a cessé de préoccuper les chimistes, savoir : quelle est la cause de la couleur bleue de cette substance. Les nombreuses recherches que M. Stœlzel a instituées dans ce but ont conduit à des résultats assez intéressants, bien qu'ils n'apprennent rien de décisif au sujet du pouvoir colorant de l'outremer. Pour beaucoup d'auteurs, la présence du fer est indispensable. M. Brunner assure avoir obtenu un très-beau bleu avec des matériaux exempts de fer, et quand on considère que les fabricants obtiennent ce bleu sans faire intervenir directement les composés ferrugineux, on est autorisé à douter du rôle actif que le fer doit jouer dans cette circonstance.

A côté de la silice, de l'aluminium, du soufre, et du sodium que l'on rencontre invariablement dans toutes les qualités d'outremer, on trouve encore d'autres éléments dont la nature et les proportions sont subordonnés au procédé de fabrication; car ouvent le fabricant ajoute, à dessein, des matières étrangères, soit pour modifier les propriétés de l'outremer, soit pour en modifier la nuance. L'auteur a eu entre les mains un outremer qui a cédé à l'éther une notable quantité d'une matière huileuse, tachant le papier et détonant à chaud comme un composé nitré.

Pendant la fabrication de l'outremer bleu il se produit, à la première calcination, une belle couleur verte qui commence à s'introduire dans l'industrie des papiers peints, etc., sous le nom de *Vert d'Outremer*; le bleu ne se forme qu'après calcination avec du soufre; quand on chauffe dans des creusets, le noyau de la matière est ordinairement vert, parfois cependant, il possède une couleur rouge.

D'après les analyses faites par l'auteur, le vert d'outremer présente une composition plus constante que le bleu; dans ce dernier les proportions de silice et d'alumine varient considéra-

blement. Les analyses ont porté sur des produits provenant d'une même fabrique et élaborés, par conséquent, avec des matériaux de même origine; en en comparant les résultats on reconnaît qu'en passant au bleu, la couleur verte absorbe de l'oxygène et perd du sodium et du soufre qui se transforme en partie en acide sulfurique.

Voici au reste, les résultats analytiques :

	Vert.	Bleu.
Al^2O^3	30,11	31,18
Fe.	0,49	0,50
CaO.	0,45	0,44
Na.	19,09	11,10
SiO^3.	37,46	38,11
SO^3.	0,76	3,54
S.	6,08	4,52
Cl.	0,37	0,91
MgO.	traces.	traces.
KO.	traces.	traces.
PhO^5.	traces.	traces.
	94,81	90,30
O.	5,19	9,70
		100,00

La nécessité d'opérer au contact de l'air pour obtenir de l'outremer bleu est connue. M. Pruckner propose même d'opérer la calcination dans la moufle et d'agiter la masse. Un autre chimiste, M. Brunner, opérant sur un outremer très-pâle, chercha en vain à en aviver la couleur par des calcinations avec du soufre ou du sulfure de sodium; il ne réussit qu'en faisant brûler lentement le soufre à la superficie de la substance.

Lorsque la calcination est opérée dans un creuset poreux, le produit ne présente jamais une coloration homogène; toujours on y peut démêler plusieurs nuances très-intéressantes pour la théorie. Dans l'intérieur du creuset, on remarque parfois un noyau rouge que l'air et l'eau modifient promptement; cette couleur est enveloppée d'une masse verte passant au bleu en approchant de la circonférence. L'outremer bleu apparaît donc précisément là où l'air a accès; ajoutons cependant que cela n'arrive que lorsque l'air affluent n'est pas en quantité

trop considérable ; dans ce cas le bleu disparaît à la périphérie et se remplace par une matière blanche ; il en est surtout ainsi lorsque la température est trop élevée.

Un autre fait qui vient à l'appui du rôle qu'on attribue ici à l'oxygène de l'air est le suivant : c'est que la matière verte bleuit souvent lorsqu'on la sort du creuset. Parfois le sulfure de sodium lui a communiqué des propriétés pyrophoriques, et quand la masse entre ainsi en combustion et laisse dégager de l'acide sulfureux, la coloration bleue apparaît aussitôt.

Dans l'affinage de l'outremer, alors que l'on vise à donner au produit la nuance la plus recherchée, on fait encore intervenir l'air et ceci en additionnant l'outremer brut d'une certaine quantité de fleur de soufre que l'on fait brûler lentement et à une température aussi basse que possible.

On peut supposer qu'une partie de l'oxygène absorbé a servi à oxyder le sodium et à transformer une partie du soufre en acide sulfurique ; cependant il reste une certaine quantité d'oxygène qui dans cette hypothèse ne trouve pas d'emploi. De ce que, au contact des acides, l'outremer se décolore en abandonnant du soufre et de l'hydrogène sulfuré, on a conclu que la coloration bleue de cette substance est due à du polysulfure de sodium ; d'après M. Stœlzel la coloration serait due à un thionate ou à un hyposulfite.

Outremer exposé aux divers agents de décomposition.

Soumis à une calcination prolongée à l'abri de l'air, l'outremer factice blanchit ; l'acide chlorhydrique n'en dégage plus que de l'acide sulfureux. Chauffé dans une nacelle en platine placée dans un tube en verre, il se sublime un peu de soufre et il se dégage de l'acide sulfurique sans doute déplacé par l'acide silicique devenu puissant sous l'influence de la chaleur.

L'outremer vertse comporte différemment dans cette circons tance ; chauffé au rouge vif et en vase clos il passe au bleu foncé qu'une température plus élevée ne saurait détruire. L'acide chlorhydrique en dégage de l'hydrogène sulfuré.

L'auteur a constaté que l'outremer bleu blanchit lorsqu'on le chauffe au contact de l'oxygène sec ou d'un agent oxydant, tel que l'azotate de potasse ; le chlorate de potasse lui communique

une coloration rose. Dans les mêmes circonstances l'outremer vert passe d'abord au bleu pour se comporter ensuite en tout point comme le bleu ordinaire.

Les agents réducteurs, tels que l'acide sulfureux et l'hydrogène, décolorent les deux outremers; à une température peu élevée l'hydrogène en sépare du soufre et de l'hydrogène sulfuré; au rouge vif, l'outremer bleu devient gris peu à peu, donne de l'hydrogène sulfuré par l'action de l'acide chlorhydrique et reprend sa couleur bleue à la flamme oxydante, non sans avoir préalablement passé par la couleur verte; dans les mêmes conditions, cette dernière se comporte en général comme la bleue.

L'outremer peut être maintenu pendant plusieurs jours dans une lessive bouillante de potasse ou de soude sans que sa couleur en soit affectée, mais si, après l'avoir introduit dans un creuset, on l'arrose d'un peu de l'une de ces lessives et qu'on fasse évaporer l'humidité à une température peu élevée, il se produit un intéressant jeu de couleurs. Sur les bords du creuset l'outremer bleu se transforme en une couleur d'abord verte, puis rougeâtre peu stable et très-prompte à passer au blanc.

Cette coloration rouge s'obtient facilement quand on chauffe légèrement de l'outremer vert ou bleu avec quelques fragments de potassium ou de sodium; il se produit une petite détonation; la couleur rouge ne se produit qu'à une certaine distance du point qui a subi le contact immédiat du potassium.

Sur une propriété particulière du bismuth; par M. Schneider (1). — Comme preuve de l'augmentation du volume que le bismuth éprouve par le refroidissement, on cite ordinairement ce fait, savoir que le bismuth fondu, coulé sur une table froide, laisse pendant le refroidissement, échapper à travers ses interstices, une grande quantité de gouttelettes métalliques. Le fait existe, sans contredit, mais il ne se produit pas avec du bismuth pur. Il n'a lieu que lorsque le bismuth employé est souillé d'impuretés. De plus, le bismuth qui suinte ainsi à travers les pores du métal impur, est d'une grande pu-

(1) *Journal für prakt. Chemie*, t. LXVI, p. 189.

reté, même lorsque le métal employé contenait de fortes proportions de substances étrangères telles que le soufre, l'arsenic, le fer, le nickel, le cuivre et l'argent.

Un métal ainsi souillé a fourni jusqu'à 50 pour 100 de bismuth pur, ne contenant que 0,50 pour 100 de substances étrangères.

Lorsque le bismuth contient de l'argent, ce dernier est entraîné avec lui, tandis que le plomb et le cuivre restent dans le lingot.

Ce suintement du bismuth pur à travers les pores du métal qui se contracte tient probablement à une différence dans les points de fusion. L'alliage de bismuth se solidifiant plus vite que le métal pur, on conçoit que ce dernier puisse, grâce à sa fluidité, être chassé à travers les pores au moment de la dilatation, ce que ne peuvent pas les autres matières déjà solidifiées lorsque ce phénomène a lieu.

L'auteur pense que cette propriété peut servir à purifier le bismuth du commerce.

Sur l'acide hypogéique, nouvel acide gras; par MM. Goessmann et Scheven (1). — Nous avons vu dans un précédent article (2) que l'huile d'arachide, *arachis hypogea* contient un acide gras, isolé par M. Goessmann qui l'appela acide arachinique. Poursuivant ses investigations de concert avec M. Scheven, ce chimiste a trouvé dans la même huile un autre acide, appartenant à la série de l'acide oléique et qu'il appela acide hypogéique. Pour l'obtenir on décompose par l'acide chlorhydrique, le savon préparé avec l'huile d'arachide, on fait fondre dans de l'eau les acides déplacés, puis on les dissout dans l'alcool et on précipite par un mélange d'acétate de magnésie et d'ammoniaque. On sépare le précipité par filtration et au liquide filtré on ajoute de l'ammoniaque et un excès d'acétate de plomb; au bout de quelque temps, lorsqu'il ne se sépare plus rien, on traite le précipité par l'éther et on décompense le

(1) *Annalen der Chem. und Pharm.*, t. XCIV, p. 230.

(2) *Journal de Pharmacie.*

liquide éthéré, à l'abri de l'air par de l'acide chlorhydrique étendu. Après avoir éliminé le chlorure de plomb par filtration on agite la dissolution avec de l'eau bouillie. Le liquide éthéré surnageant contient le nouvel acide qui se dépose en cristaux jaunes, solubles dans l'alcool où ils se déposent à l'état d'aiguilles blanches.

Cet acide est fusible à 34 ou 35° C. et se saponifie aisément. Il se colore à l'air et contracte une odeur rance en même temps qu'il acquiert la propriété de réagir sur le tournesol. L'acide modifié cristallise difficilement.

Séché à l'abri de l'air, l'acide hypogéique a donné, à l'analyse, des proportions de carbone et d'hydrogène dont voici la moyenne :

$$C = 75,59$$
$$H = 11,81$$

ce qui correspond à la formule

$$C^{32} H^{30} O^{4}.$$

Les auteurs ont préparé et analysé le sel de cuivre formé par cet acide. Ils l'obtiennent, en décomposant par une dissolution alcoolique d'acétate de cuivre, la dissolution alcoolique d'acide hypogéique préalablement saturée de gaz ammoniaque. Par un refroidissement au-dessous de zéro, il se sépare une combinaison bleue, grenue, soluble dans l'alcool et se ramollissant à 75°; séché à 100°, ce sel possède la composition exprimée par la formule :

$$C^{32} H^{29} O^{3} CuO.$$

Le sel de baryte possède une composition analogue ; il se prépare comme le sel de cuivre et se sépare aussitôt à l'état de précipité blanc, grenu, soluble à chaud dans son eau mère.

L'acide hypogéique s'éthérifie facilement au moyen de l'alcool à 95 pour 100 et un courant de gaz chlorhydrique. Lavé avec de l'eau d'abord puis avec de l'alcool qui enlève l'acide oléique adhérent, cet éther constitue un liquide non volatil plus dense que l'alcool qui le dissout peu et plus léger que l'eau dans laquelle il est insoluble.

Sur une modification particulière de la fibrine; par M. Gorup-Besanetz. — Dans un liquide provenant de la cavité pectorale d'un poitrinaire, l'auteur a trouvé une variété de fibrine qui ne paraît pas encore connue.

Ce liquide pathologique offrait une coloration rouge; sa densité était de 1,007 et se transforma rapidement en une masse tremblante pour reprendre, quelques heures après, la consistance primitive non sans avoir, préalablement, laissé déposer un coagulum rouge et épais. Ce liquide possédait une réaction alcaline; il était exempt d'urée mais il contenait de l'albuminate de soude. Le microscope permit d'y reconnaître des cellules du sang.

Le coagulum ayant été pétri sous l'eau affecta d'abord la consistance de la fibrine mais se transforma peu à peu en une gelée incolore et transparente, se divisant dans une grande quantité d'eau en lui communiquant un aspect louche qui ne disparut pas même à la suite d'une ébullition prolongée. Jeté sur un filtre, ce liquide abandonna un dépôt blanc qui devint membraneux par la dessiccation et qui se dissolvit dans l'acide chlorhydrique étendu et tiède. Il se dissolvit aussi dans la potasse concentrée, mais la potasse faible ne le fit que gonfler, l'eau de chaux et la dissolution de salpêtre étaient sans action.

Traitée par du carbonate d'ammoniaque, la dissolution chlorhydrique abandonna un précipité bleu; la dissolution alcaline produisit un dépôt floconneux avec le sulfate de magnésie ainsi qu'avec les acides azotique ou acétique étendus. Chauffée sur une lame de platine la substance se gonfla beaucoup, brûla en répandant l'odeur caractéristique des substances albuminoïdes et en laissant un charbon volumineux mêlée de cendres.

Ces propriétés s'accordent en partie avec celles de la syntonine ou fibrine musculaire, mais s'en distinguent néanmoins par l'insolubilité dans l'eau de chaux et la solubilité partielle dans les alcalis. L'auteur ne pousse pas plus loin ses conclusions.

J. Nicklès.

Recherches sur l'aloétine.

Par M. E. Robiquet.

Mémoire lu à l'Académie de médecine dans la séance du 26 février 1856.

Le sujet dont je vais avoir l'honneur d'entretenir l'Académie n'est pas tout à fait nouveau et a été déjà, de ma part, l'objet de recherches longues et ingrates.

Il y a une dizaine d'années, j'ai publié un premier travail sur le suc d'aloès, et j'étais arrivé, entre autres résultats, à prouver que :

1° Ce suc existe dans les diverses variétés d'aloès à l'état de liquide incolore acquérant l'aspect et la constitution chimique que nous lui connaissons, par suite d'une absorption d'oxygène ;

2° L'aloès succotrin contient un principe immédiat auquel j'ai donné le nom d'aloétine, uniquement formé de carbone, hydrogène et oxygène, sans traces d'azote, mais qu'il m'avait été impossible de faire cristalliser.

Je ne parlerai que pour mémoire du chloralise et du chloraloïle, dérivés chlorés de l'aloétine, et seulement parce que, leur existence ayant été contestée, je ne suis pas fâché d'en mettre aujourd'hui sous les yeux de l'Académie les échantillons cristallisés.

En 1851, MM. Smith, d'Edimbourg, parvinrent à retirer de l'aloès-Barbade un corps cristallisable auquel ils donnèrent le nom d'Aloin. Le procédé qui a été suivi par ces chimistes consiste à triturer l'aloès avec du sable, à enlever par lixiviation tout ce que l'eau froide peut dissoudre et à évaporer dans le vide, sous l'influence d'une température de 50 à 60°.

Je ne fus pas peu surpris d'apprendre ce résultat et cela pour deux motifs : d'abord, ce mode de préparation m'était venu un des premiers à l'esprit et je l'avais appliqué en vain à l'aloès succotrin ; ensuite, étant persuadé, d'accord en cela avec tous les auteurs des traités de matière médicale, que l'aloès succotrin transparent et vitreux était la meilleure de toutes les espèces, je n'avais pas songé à me servir, pour mes expériences, de l'aloès-Barbade ou de l'aloès-hépatique. Puni pour avoir péché par

excès de confiance en la parole d'autrui, je me remis bientôt à l'œuvre. Mon premier soin fut de répéter le mode de préparation de MM. Smith sur l'aloès-Barbade et sur l'aloès succotrin vitreux. Dans le premier cas j'obtins des cristaux ; dans le second une masse amorphe et sans aucune apparence cristalline.

Je repris alors une même quantité d'aloès-Barbade que je fis dissoudre dans l'eau bouillante et que j'évaporai à sec, au bain-marie, en présence de l'air. Il devint transparent et vitreux, c'est-à-dire tout à fait semblable à l'aloès succotrin ; mais dès que cette transformation se fut accomplie, il me fut impossible d'en retirer la moindre trace de cristaux.

Le mystère fut dès lors éclairci pour moi et j'arrivai à cette conviction que :

1° Toutes les espèces de sucs d'aloès vitreux et transparents (aloès succotrin, aloès du Cap, etc.) ont subi l'action de la chaleur, et leur principe cristallisable s'est métamorphosé en une substance amorphe, qu'on nomme ordinairement résine d'aloès, mais qui n'est autre chose que de l'aloétine devenue, par changement moléculaire, aloétine amorphe, insoluble dans l'eau.

2° Toutes les espèces de sucs d'aloès opaque et à cassure cireuse ont été obtenues par dessiccation à l'air libre et sans le secours de la chaleur; elles contiennent toutes de l'aloétine cristallisable.

Le procédé de préparation de MM. Smith est très-simple, en principe, mais, dans la pratique, il est fastidieux d'évaporer, dans le vide, de grandes quantités de liquide, et de plus, le rendement en est, pour ainsi dire, insignifiant. Je cherchai donc à tourner la difficulté, et, après quelques tâtonnements, j'arrivai à la méthode suivante, qui donne environ 15 pour 100 de produit.

Préparation de l'aloétine.

On soumet de l'eau distillée à une ébullition d'une heure, pour en chasser l'air, on en pèse 2 kilogrammes et on les verse sur 1 kilogramme d'aloès-Barbade en poudre, qu'on tient tout prêt, dans une terrine. En agitant rapidement, la dissolution s'opère en quelques minutes ; on recouvre la terrine le plus exactement possible, et on laisse reposer environ un quart d'heure. Il faut

décanter la liqueur dans une conserve de verre d'un volume tel, qu'elle en soit exactement remplie ; on verse un peu d'éther pour chasser l'air autant que possible et prévenir les moisissures ; on adapte immédiatement le couvercle et on lute avec soin. Il ne reste plus qu'à placer ce vase dans un lieu frais et à l'abandonner à lui-même pendant un mois. Ce temps écoulé, on l'ouvre, et après avoir séparé toute la partie encore liquide, on trouve son intérieur tapissé d'une masse compacte et comme couvert de stalagmites. Ces concrétions ne sont autre chose qu'un mélange d'aloétine amorphe, de matières terreuses étrangères et d'aloétine cristallisable.

Or, comme celle-ci est très-peu soluble dans l'eau froide et beaucoup plus lourde que les impuretés qui l'accompagnent, il est facile de la séparer, mécaniquement, par simple lévigation.

L'aloétine brute est sous forme de grains cristallins jaunâtres et radiés, s'écrasant sous la dent, à la manière de la cire, se colorant rapidement en rouge au contact de l'acide nitrique et même, simplement, de l'air humide. Pour les purifier complétement, il faut les laver à l'alcool à 56° centésimaux (22° B°), jusqu'à ce que ce liquide prenne une teinte jaune-paille, sans aucune nuance de rouge, puis les faire cristalliser à cinq ou six reprises différentes dans l'alcool à 86° cent. (36° B°).

Dans ces derniers temps, M. Pereira (*Journal de Pharmacie*, 3e série, t. XXI, p. 448) a décrit avec beaucoup de soins une nouvelle variété d'aloès succotrin, récemment importée en Angleterre, et qui n'est autre chose que le suc naturel de la plante n'ayant subi aucune manipulation. C'est un liquide brun-marron, d'une forte odeur de cassis et au sein duquel nage une multitude de cristaux soyeux d'aloétine.

Il semblerait, à première vue, que rien n'est plus facile que de préparer l'aloétine avec ce suc naturel : une simple compression dans les papiers absorbants et quelques cristallisations dans l'alcool paraissent devoir suffire. Il n'en est pas ainsi, et la portion de ce suc qui s'est altérée à l'air suffit pour empêcher la cristallisation de l'aloétine restée intacte ou, tout au moins, on en perd de grandes quantités. Le procédé qui est le moins désavantageux est le suivant : on délaye très-rapidement le suc

d'aloès succotrin liquide dans de l'eau distillée à laquelle on a ajouté, par litre, 10 à 12 gouttes d'ammoniaque. La partie résineuse du suc est dissoute la première par l'alcali, et, si on opère très-vite, on peut séparer, par filtration, la partie non encore altérée. Deux à trois cristallisations dans l'alcool suffisent alors pour arriver à une purification complète. Toutefois, cette méthode, avec quelque promptitude qu'on opère, ne donne jamais que 4 à 5 pour 100 d'aloétine.

L'aloétine pure se présente sous forme d'aiguilles prismatiques, d'un beau jaune soufre. A la température de 10° C. une partie d'aloétine exige, pour se dissoudre, 10 parties d'eau, deux parties d'alcool à 36° B. et 8 parties d'éther à 66° B. Il est impossible de déterminer exactement sa solubilité aux points d'ébullition de ces trois liquides, parce que la chaleur l'altère plus ou moins profondément.

Précisément à cause de sa faible solubilité dans l'eau, l'aloétine a une saveur presque nulle, mais bientôt son amertume caractéristique ne tarde pas à se développer.

La pulpe mucilagineuse des feuilles d'aloès contient une matière particulière qui est incolore dans la plante, mais qui se teinte rapidement en rouge violacé au contact de l'air. Il suffit, pour s'en convaincre, de déchirer brusquement une de ces feuilles pour voir la partie centrale se colorer avec une grande rapidité. Cette substance, quelle que soit sa nature, accompagne l'aloétine jusque dans ses dernières purifications; j'ai reconnu que c'était à elle qu'était due la propriété attribuée à l'aloin de MM. Smith de se colorer en rouge par l'acide nitrique.

A froid, l'aloétine pure doit colorer en jaune citron les acides nitrique, sulfurique et chlorhydrique. Si on la fait bouillir avec l'acide nitrique concentré, pendant environ une demi-heure, on obtient une solution qui, traitée par l'eau froide, laisse déposer de l'acide chrysammique en poudre jaune verdâtre, facilement reconnaissable à la magnifique teinte violette qu'il communique à l'ammoniaque. Ces réactions par l'acide nitrique froid et bouillant, sont caractéristiques.

J'abuse de la bienveillance de l'Académie; je lui demanderai cependant encore quelques minutes d'attention pour parler des propriétés thérapeutiques de l'aloétine; je serai d'autant plus

bref que je m'apprête à marcher sur un terrain qui n'est pas précisément le mien.

Après avoir payé mon tribut de jeunesse à la foi des traités de matière médicale, et m'être donné tant de peines pour isoler le principe cristallisable de l'aloès, je croyais au moins trouver ma récompense dans l'énergique action de l'aloétine sur l'organisme. Je demandai à mon ami, M. le docteur Vigla, médecin de la maison de santé, de vouloir bien tenter quelques essais à cet égard, l'avertissant que la substance nouvelle devait probablement agir avec dix fois plus d'intensité que l'aloès ordinaire. Ici, je fus complétement trompé dans mon attente; les premières doses furent portées timidement à 0gr.,05 centigrammes et ne produisirent aucun effet; puis, on arriva successivement à 0,25, 0,50 et un gramme à la fois. Les observations sont au nom de vingt-trois et j'en ai donné le résumé, comme pièce justificative, à la fin de mon mémoire.

Sur ces vingt-trois observations, seize ont eu un résultat complétement négatif; dans deux autres, l'effet laxatif a été très-marqué, et pour les cinq dernières, l'action thérapeutique a été très-lente et fort douteuse. Ainsi qu'on pourra en juger par leurs détails, toutes ces observations ont été faites avec le plus grand soin par le docteur Vigla, qui s'est prêté avec une bonne grâce, dont je ne saurais vraiment trop le remercier, aux expériences que je désirais faire, et a varié plusieurs fois le mode d'administration de l'aloétine. Cette substance a été donnée aux mêmes malades tantôt sous forme de pilules, tantôt sous forme de poudre, ou bien encore en solution alcoolique; les résultats ont toujours été identiques. En parcourant cette liste, on remarquera l'observation 4, dans laquelle un malade facilement influencé par 4 grammes de magnésie calcinée est insensible à l'action de l'aloétine, puis, soumis une seconde fois à la magnésie, il est de nouveau purgé. Les observations 8 et 16 sont analogues; seulement, au lieu de magnésie, on a eu recours, comme contre-épreuve, à l'huile de ricin ou à l'eau-de-vie allemande. Il m'a paru curieux de tenter sur moi-même une expérience peut-être encore plus décisive. J'ai pesé exactement 2 grammes d'aloétine et les ai divisés en deux parties égales; j'ai pris le premier gramme sans lui faire subir la moindre manipulation:

point de résultat. Le second gramme a été chauffé à une température de 100° jusqu'à ce qu'il ait été converti en une petite masse amorphe et translucide n'ayant aucune apparence de cristallisation. Une fois ainsi transformé, je l'ai pris huit jours après la première dose; l'action purgative ne s'est pas fait longtemps attendre, et je puis dire qu'elle ne s'est arrêtée qu'après l'épuisement complet du canal digestif.

De tous ces faits, il résulte que l'aloétine est le principe chimique et cristallisable du suc d'aloès des officines, qu'elle n'en possède nullement la vertu purgative et ne l'acquiert de nouveau que quand, par l'action de l'air et de la chaleur, elle est devenue amorphe et incristallisable. Il en est de même de la mannite, par rapport à la manne, de la santonine pour le semen-contra, et il en sera encore ainsi de la cathartine, principe immédiat du séné, quand elle aura été isolée d'une manière convenable, car l'expérience a déjà appris qu'une décoction longtemps prolongée de séné est bien autrement active qu'une simple infusion, ayant cependant épuisé la plante de toutes ses parties solubles dans l'eau.

L'excessive amertume de l'aloétine m'a fait songer à essayer son action dans les fièvres intermittentes bien caractérisées, et il m'a semblé qu'il serait possible d'augmenter son efficacité en l'associant à un corps tonique, tel que le fer réduit par l'hydrogène. Cinq cas de fièvre intermittente sont actuellement en traitement et les premiers résultats obtenus permettent de compter sur l'efficacité du nouveau fébrifuge. Les doses qui ont été données sont de 0gr.,10 à 0gr.,20 centig. par jour pour enfants, et de 0gr.,50 centig. à 3 gram. pour adulte. La poudre composée contient 1 partie d'aloésine contre 2 de fer réduit par l'hydrogène. Chez tous les malades, l'appétit est revenu, et les accès diminuent à chaque fois d'intensité. Comme la guérison n'est pas encore complète et qu'on ne saurait, en pareil cas, apporter trop de réserve dans ses conclusions, je me bornerai aujourd'hui à prendre date pour ce nouveau traitement fébrifuge, demandant seulement à l'Académie la permission de lui communiquer plus tard le résultat de mes observations, lorsque la saison et les circonstances permettront d'appliquer ce genre d'expérimentation sur une échelle assez vaste pour que le doute ne soit plus possible.

En résumé, il résulte des faits consignés dans ce mémoire que :

Au point de vue thérapeutique : L'aloétine, principe immédiat du suc d'aloès officinal, doit être considéré comme un purgatif tout à fait nul, ou au moins très-lent et fort douteux.

Les variétés de sucs d'aloès opaques et à cassure cireuse, tels que l'aloès-barbade et l'aloès hépatique sont les meilleures : elles purgent avec efficacité et sans occasionner ces douleurs intestinales qui accompagnent toujours l'administration des sucs d'aloès vitreux et transparents, tels que l'aloès succotrin, l'aloès du Cap, etc.

L'aloétine pure redevient purgative lorsqu'elle a *été* altérée par l'action de l'air et de la chaleur. Associée au fer réduit par l'hydrogène, elle sera, sans doute, d'un grand secours dans le traitement des fièvres.

Au point de vue chimique : L'aloétine est une substance cristallisable, uniquement formée de carbone d'hydrogène et d'oxygène. Elle peut être obtenue par des procédés d'une exécution très-facile, mais seulement avec le suc de l'aloès succotrin liquide, ou bien avec tous les sucs d'aloès opaques que l'air et la chaleur n'ont pas altérés au point de rendre amorphes tous leurs cristaux.

C'est bien l'aloétine qui donne, par dérivation avec le chlore, les composés cristallisables auxquels j'ai donné les noms de choralise et de choraloïle.

Action du chlorure de mercure sur les iodures de méthyle, d'éthyle et d'amyle.

Par M. Schlagdenhauffen, professeur agrégé à l'École de pharmacie de Strasbourg.

En versant une dissolution éthérée de bichlorure de mercure dans de l'iodure de méthyle, ou bien en chauffant les deux liquides dans une cornue, ils se mélangent sans présenter de réaction. Il n'en est pas de même quand on les introduit dans un tube fermé dont on augmente graduellement la température :

la dissolution se colore en jaune pâle; dans l'espace de deux heures environ l'intérieur du tube est tapissé de gros cristaux rouges, et en ouvrant le tube après l'avoir refroidi, il en sort un gaz qui brûle avec une flamme verte.

Il s'ensuit donc que dans ces circonstances le chlorure de mercure et l'iodure de méthyle produisent du biiodure de mercure et du chlorure de méthyle. J'ai fait ce premier essai avec 4gr.,2 de chlorure mercurique dissous dans 20 centimètres cubes d'éther ordinaire et 4gr.,4 d'iodure de métyle, dans un tube de 50 centimètres de long, plongeant dans un bain-marie à la température de 100°.

Pour caractériser le chlorure de méthyle je l'ai transformé en sulfure de méthyle: à cet effet, j'ai fait communiquer le tube à réaction avec un flacon laveur rempli d'eau, et une cornue contenant une dissolution alcoolique de sulfure de potassium. J'ai chauffé doucement le tube, afin de faire passer le chlorure de méthyle : dans la dissolution du sulfure alcalin ce liquide s'est troublé peu à peu, et en le distillant il s'est dégagé du sulfure de méthyle reconnaissable à son odeur et au précipité bleu qu'il forme avec le chlorure mercurique. Je me suis assuré que les cristaux rouges n'étaient autres que de l'iodure mercurique.

En versant le restant du liquide contenu dans le tube, dans de l'eau, on obtient un précipité jaune qui passe peu à peu au rouge; ce qui prouve que l'éther avait tenu en dissolution une certaine proportion d'iodure mercurique dans sa modification jaune, et qu'en présence de l'eau ce composé à passé lentement dans la modification rouge.

J'ai opéré absolument de la même manière avec 4gr.,8 d'iodure d'éthyle et 4gr.,2 de bichlorure de mercure, dissous dans le même volume d'éther qu'auparavant, et j'ai obtenu de l'iodure de mercure et du chlorure d'éthyle; ce dernier a été transformé en sulfure d'éthyle, pour obtenir le précipité blanc caractéristique qu'il forme avec le chlorure mercurique.

Enfin, 5gr.,9 d'iodure d'amyle et une dissolution éthérée de 4gr.,2 de bichlorure de mercure ont été chauffés au bain d'huile dans un tube fermé; il s'est produit d'abord un précipité jaune qui s'est transformé peu à peu en de gros cristaux rouges. Après

avoir ouvert le tube, j'ai versé son contenu dans l'eau; l'iodure de mercure tenu en dissolution dans l'éther s'est précipité d'abord en jaune, puis en rouge, et le chlorure d'amyle, reconnaissable à la flamme verte à laquelle il donne lieu en brûlant, est resté à la surface de l'eau.

Je me suis assuré au moyen de nouvelles expériences qu'une dissolution aqueuse de chlorure mercurique en présence des trois iodures susdit donnait lieu aux mêmes résultats; seulement les chlorures de méthyle et d'éthyle ne se dissolvent dans l'eau qu'en petite quantité formant une couche de 1 à 2 centimètres à sa surface dans le tube; de sorte qu'en cassant son extrémité effilée les liquides s'en échappent avec rapidité, ce qui n'a pas lieu quand on opère avec une dissolution éthérée de chlorure mercurique; car dans ce cas les chlorures de méthyle et d'éthyle restent dissous dans l'éther.

On peut conclure de ces diverses expériences qu'une dissolution aqueuse ou éthérée de bichlorure de mercure en présence des iodures de méthyle, d'éthyle et d'amyle, donnent naissance, sous l'influence d'une pression élevée, à de l'iodure mercurique et aux chlorures de méthyle, d'éthyle et d'amyle.

Mémoire sur l'huile douce du vin et sur les produits secondaires qui prennent naissance à la suite de l'éthérification,

Par Ch. Blondeau, professeur de physique au Lycée de Rodez.

SECOND MÉMOIRE (1).

Les premiers savants qui se livrèrent en France à un examen attentif des phénomènes qui s'accomplissent lorsqu'on fait réagir l'acide sulfurique sur l'alcool, furent deux membres de l'Académie des sciences, Geoffroy et Lemery. Ce dernier surtout, qui professait la chimie avec tant d'éclat, fit connaître dans ses cours les procédés que l'on doit mettre en usage pour préparer l'éther, et enseigna comment au moyen de cette substance on

(1) Voir les numéros de juillet et août 1855, du *Journal de pharmacie et de chimie*.

parvient à préparer l'eau de Babel et les gouttes d'Hoffmann, remèdes alors fort en usage et dont la préparation était encore un mystère. Dans une des nombreuses éditions du Traité de chimie publié par ce savant, en 1756, on trouve des détails précis sur les proportions suivant lesquelles l'alcool et l'acide sulfurique doivent être mélangés pour produire de l'éther, un récit exact et circonstancié des phénomènes qui interviennent pendant l'acte de l'éthérification, enfin une explication très-exacte de la modification que doit éprouver l'alcool pour se transformer en éther. C'est ainsi que Lemery dit dans le chapitre qui traite de l'*huile de vitriol dulcifiée* : « En quelque sens » qu'on ait fait le mélange d'acide vitriolique et d'esprit-de-vin, » on en retire par une distillation lente, sur un bain de sable » échauffé par un feu de lampe bien conduit, d'abord un *esprit-* » *de-vin* très-suave et très-aromatique, ensuite une liqueur » d'une odeur encore plus gracieuse et d'une volatilité sans pa- » reille, à laquelle on a donné le nom d'*éther vitriolique*; et » après cela un esprit sulfureux volatil qui est bientôt suivi d'une » huile qui affecte très-agréablement l'odorat, c'est l'*huile douce* » *de vitriol*. Enfin en poussant le feu un peu plus fort, on fait » élever d'une matière noire et bitumineuse qui était restée au » fond de la cornue, un acide, une huile rouge et de véritables » fleurs de soufre ; après quoi l'on a plus qu'un charbon qui » peut se réduire en terre par la combustion et la calcination » dans un creuset. »

Un peu plus loin Lemery ajoute : « Lorsqu'on réfléchit sur » les différents produits qui résultent de la distillation de ces » deux liqueurs mêlées ensemble, on ne peut s'empêcher d'être » surpris des changements considérables qu'elles ont éprouvés par » leur action réciproque l'une sur l'autre, et de la multiplicité » des combinaisons qui se sont formées dans cette opération. » Mais quand on y fait bien attention, il est facile de recon- » naître que ce sont là autant d'effets de la décomposition qui » est arrivée à l'esprit-de-vin par l'intermède de l'acide vitrio- » lique, et *de l'union que cet acide a contractée avec les diffé-* » *rents débris de cette décomposition*. D'abord il est certain par » expérience que l'esprit-de-vin le plus parfaitement déphlegmé » retient toujours une portion d'eau qui fait partie de son es-

» sence, indépendamment de celle qui lui reste opiniâtrément
» unie par surabondance. Cela posé, si on se rappelle l'avidité
» avec laquelle l'acide vitriolique bien concentré saisit l'humi-
» dité de tous les corps qui éprouvent son contact, on concevra
» sans peine que cet acide doit enlever d'abord à l'esprit-de-vin
» l'eau surabondante, et c'est alors qu'il acquiert un nouveau
» degré de perfection et se change en une liqueur la plus légère
» et la plus volatile que l'on connaisse, qui ne mouille pas les
» doigts, qui n'est point miscible avec l'eau, qui répand dans
» l'air une odeur d'une suavité parfaite, et qui est la fameuse
» liqueur éthérée de Frobenius. »

Enfin au sujet de l'huile douce, Lemery dit : « On l'appelle
» *huile douce de vitriol*, mais c'est à tort, puisqu'elle est plutôt
» l'huile essentielle de l'esprit-de-vin, chargée à la vérité d'acide
» vitriolique. »

Dans ces quelques lignes le savant chimiste français expose avec netteté tous les phénomènes qui s'accomplissent dans l'acte de l'éthérification, et de plus il résout avec bonheur plusieurs des difficultés que présente une des opérations les plus complexes de la chimie, en donnant une théorie de l'éthérification, qui, reproduite plus tard par Fourcroy et Vauquelin, a été attribuée à tort à ces derniers.

Ainsi il était parfaitement établi, il y a environ un siècle, que dans le cours de l'éthérification le premier liquide qui se dégage est de l'alcool, puis vient l'éther, à la suite duquel survient l'huile douce accompagnée de gaz sulfureux ; enfin qu'il se dégage des acides en même temps qu'il se dépose au fond de l'appareil distillatoire une substance qui par son aspect ressemble à du charbon. On savait en outre que les différents produits qui prennent naissance pendant l'éthérification proviennent des corps qui, après s'être formés, se combinent à l'acide sulfurique. Enfin il était bien établi que la production de l'éther n'était que le résultat de la déshydratation de l'alcool, et que l'*huile douce du vin* était un composé formé par l'union d'une huile essentielle contenue dans l'alcool et d'acide sulfurique.

Depuis l'époque à laquelle parurent les importants travaux que nous venons de mentionner, bien des recherches ont été entreprises pour expliquer la nature des transformations qui

s'accomplissent au sein d'un mélange d'alcool et d'acide sulfurique soumis à l'action d'une température de plus en plus élevée. Notre travail actuel a pour but de signaler les diverses opinions émises à ce sujet, et en même temps de rendre compte d'une manière toute spéciale des phénomènes consécutifs à la production de l'éther, en établissant d'une manière certaine la composition de la substance que les anciens chimistes désignaient sous le nom d'*huile douce du vin*, ou d'*huile douce de vitriol*.

Pendant longtemps les chimistes ont été en désaccord, et ils sont encore loin de s'entendre sur la nature de la substance qu'ils désignent sous le nom d'*huile douce du vin*. Les uns ne voient dans ce liquide qu'un hydrogène carboné de la nature des corps gras, lequel prend naissance à la suite de la soustraction complète des éléments de l'eau qui entrent dans la composition de l'alcool ; les autres admettent avec Lemery que cette huile douce est un corps composé dont l'acide sulfurique fait partie.

Au nombre des travaux les plus remarquables qui ont été entrepris pour élucider la question, nous citerons en première ligne le mémoire que MM. Dumas et Boullay présentèrent à l'Académie des sciences dans le courant de 1827 (1). Pour ces chimistes l'*huile douce du vin* est un hydrogène carboné de la formule $C^4 H^8$, et l'acide sulfovinique un composé formé par l'union de l'acide hyposulfurique avec cet hydrogène carboné particulier et dont la composition doit être représentée par la formule $S^2 O^5. C^4 H^8$.

D'après cette manière de voir, la théorie de l'éthérification est fort simple. L'alcool contenu dans le mélange éthérifiant se partage en deux parties ; l'une d'elles cède son eau de constitution à l'acide sulfurique, et de là résulte de l'acide affaibli et de l'éther ; l'autre, en réagissant sur l'acide sulfurique, donne naissance à de l'acide hyposulfurique et à de l'huile douce, lesquels en se combinant forment de l'acide sulfovinique, plus une certaine quantité d'eau dont les proportions se trouvent indiquées dans la formule suivante :

(1) *Ann. de Chimie et de Physique*, t. XXXVI, p. 294.

$$2SO^3 + C^4H^6O^2 = S^2O^6C^4H^5 + 3HO.$$

Acide sulfurique. Alcool. Acide sulfovinique. Eau.

Dans cette théorie la formation de l'éther est indépendante de la production de l'acide sulfovinique, et ce dernier corps, en se décomposant sous l'influence d'une température élevée, donnerait seulement naissance à l'*huile douce du vin*.

Le chimiste anglais Hennell fit paraître à peu près à la même époque (1) un mémoire dans lequel il formule au sujet de l'*huile douce du vin* une opinion qui diffère totalement de celle qui avait été émise par les savants français.

Hennell regardait l'huile douce comme le résultat de l'union de l'acide sulfurique avec un hydrogène carboné de la formule CH; et ce dernier pouvait par le refroidissement se séparer de l'acide avec lequel il était combiné. Ce chimiste avait déterminé par l'analyse la nature de l'hydrogène carboné qui se sépare de l'huile douce du vin et il avait reconnu que sa composition exprimée en centièmes était de

Carbone.	85,61
Hydrogène.	13,11

Résultats qui correspondent à la formule CH. En effet le calcul donne

Carbone.	85,71
Hydrogène.	14,29
	100,00

Hennell soumit en outre à l'analyse l'acide sulfovinique produit directement par la réaction de l'acide sulfurique sur l'alcool, et lui trouvant une composition analogue à celle de l'huile douce du vin, il énonça l'opinion que cette huile ne différait de l'acide sulfovinique que par un équivalent d'eau qu'elle possédait en moins; de telle sorte qu'il représentait la composition de l'acide sulfovinique par la formule :

$$2SO^3C^4H^4HO.$$

Acide sulfovinique.

et l'huile douce du vin par la formule $2SO^3C^4H^4$. D'où Hennell

(1) *Ann. de Chimie et de Physique*, t. XXXV, p. 154.

tirait cette conséquence que l'hydrogène carboné formé d'un atome de carbone et d'un atome d'hydrogène jouissait de la propriété de se combiner directement à l'acide sulfurique, soit que cet hydrogène carboné fût libre, comme dans le gaz oléfiant, soit qu'il fût engagé dans une combinaison, comme dans l'alcool, et que l'acide sulfovinique résultant possédait une capacité de saturation moitié moindre que celle de l'acide sulfurique libre, d'où il résultait que l'hydrogène carboné entrant dans la composition de l'acide sulfovinique faisait fonction de base.

Ainsi qu'on le voit, les résultats obtenus par Hennell sont bien différents de ceux auxquels l'expérience avait conduit MM. Dumas et Boullay. Pour le premier l'acide sulfovinique résultait de l'union de l'acide sulfurique et d'un hydrogène carboné isomère avec le gaz oléfiant; pour les seconds c'était une combinaison d'acide hyposulfurique et d'un hydrogène carboné d'une composition différente de celui de Hennell. Pour l'un l'*huile douce du vin* était un composé d'acide sulfurique et d'hydrogène carboné, pour les autres, c'était un hydrogène carboné de la formule C^4H^3.

MM. Dumas et Boullay connaissant la différence qui existait entre leur manière de voir et celle du chimiste anglais, ne crurent pas devoir se prononcer d'une manière absolue avant d'avoir terminé de nouvelles recherches qu'ils s'étaient proposées sur le même sujet, et ils admirent indistinctement pour représenter la constitution de l'acide sulfovinique les deux formules suivantes :

$$2SO^3\ C^4\ H^4 \text{ ou } S^2O^5\ C^4\ H^3\ HO.$$

Quant à l'huile douce, ils persistèrent dans leur manière de voir et ils n'admirent pas que l'acide sulfurique entrât dans sa composition ; c'était suivant eux un hydrogène carboné exempt de toute combinaison.

A la suite des travaux de MM. Dumas et Boullay et du chimiste anglais Hennell, parurent les recherches de M. Sérullas sur le même sujet. On voit dans le mémoire de ce savant chimiste (1) qu'il se forme dans l'acte de l'éthérification deux sub-

(1) *Ann. de Chimie et de Physique*, t. XXXIX, p. 171.

stances principales : 1° un sulfate neutre d'hydrogène bicarboné qui est l'*huile douce du vin ;* 2° un sulfate acide d'hydrogène bicarboné qui est l'*acide sulfovinique*. Quant au sulfate neutre d'hydrogène carboné, Sérullas le considère comme un sulfate double d'éther et d'hydrogène bicarboné ayant pour formule :

$$SO^3 C^4H^5O + SO^3 C^4H^4 = 2SO^3 C^8H^9O.$$

D'un autre côté Sérullas avait observé que ce composé abandonné au repos laissait dégager un carbure d'hydrogène isomère du gaz oléfiant, de sorte qu'il en résulte pour l'auteur de ce travail une grande indécision au sujet de la nature de l'huile douce du vin. Cependant le savant français formule son opinion de la manière suivante :

« On peut croire qu'à une certaine époque de l'opération, » lorsque l'alcool a disparu, que l'eau est volatilisée, la tempé» rature est assez élevée pour déterminer la réaction des élé» ments de l'acide sulfovinique (sulfate acide d'éther). Alors le » sulfate acide d'éther non décomposé saisit une portion de » l'hydrogène carboné naissant, se sature, se constituant sul» fate neutre d'hydrogène carboné ou sulfate double d'éther et » d'hydrogène carboné » (huile douce du vin) (1).

Quant à l'hydrogène carboné provenant de la décomposition de l'huile douce, Sérullas le soumet à l'analyse et est conduit à admettre que ce corps est un hydrogène carboné de la formule CH et à reconnaître que ses propriétés sont celles d'une huile véritable, qui tache le papier à la manière des corps gras, qui bout à 280° et se solidifie à 35°. Cette huile laisse déposer dans son intérieur un corps solide, très-brillant, bien cristallisé en longs prismes transparents, sans saveur, friable, craquant sous la dent, fondant à 110° à la manière des corps gras et se volatilisant à 260°. Sérullas admit que ce composé était une modification isomérique de l'hydrogène carboné qu'il avait trouvé dans le produit de la décomposition de l'huile douce du vin.

On voit d'après tous ces résultats que les chimistes n'avaient pas d'opinion bien arrêtée sur la nature de l'huile douce du

(1) *Ann. de Chimie et de Physique*, t. XXXIX, p. 171.

vin, qu'ils représentaient tantôt comme un sulfate double d'hydrogène carboné et d'éther, tantôt comme un carbure d'hydrogène sur la composition duquel ils n'étaient pas d'accord.

Il était évident que de nouvelles recherches étaient nécessaires pour élucider la question. Cependant ce sujet parut momentanément abandonné par les savants qui négligeaient l'étude de l'huile douce du vin pour concentrer toute leur attention sur le phénomène de l'éthérification. Ainsi les travaux si importants de MM. Liebig, Magnus, Mistcherlich, sur l'action qu'exerce l'acide sulfurique sur l'alcool mentionnent à peine la formation de l'huile douce du vin, et ils ne s'arrêtent point à déterminer la nature de ce composé ainsi que celle des produits qui succèdent à l'éther.

Un mémoire de M. Masson qui parut en 1838 (1) fit renaître la controverse au sujet de l'*huile douce du vin*, et vint jeter quelque lumière sur un point encore obscur de la science. M. Masson en éthérifiant l'alcool au moyen du chlorure de zinc obtint deux résultats fort remarquables : d'abord le dégagement de l'éther à la température de 135° à 140°, température qui est la même que celle à laquelle prend naissance l'éther produit sous l'influence de l'acide sulfurique; et en second lieu le dégagement d'une huile jaunâtre, d'une saveur aromatique assez agréable, laquelle se forme à la température de 160° et continue à se dégager jusqu'à ce que le liquide ait atteint la température de 220°.

Cette huile examinée par M. Masson lui a paru être composée de deux substances bien distinctes, l'une très-volatile, l'autre fixe. L'huile volatile a pour caractère d'être incolore, d'une odeur agréable qui rappelle l'essence de menthe et sa constitution peut être représentée par la formule $C^8 H^9$. Quant à l'huile fixe, elle se comporte comme un corps gras, tache le papier d'une manière permanente, et est représentée dans sa constitution par la formule $C^8 H^7$; elle forme en quelque sorte le complément de l'huile précédente, car de leur union résulte un composé de la formule $C^{16} H^{16}$, c'est-à-dire semblable par sa

(1) *Ann. de Chimie et de Physique*, t. LXIX, p. 225.

constitution à celui qui a été trouvé par Hennell et Sérullas dans les produits de l'éthérification.

Dans le cas actuel, il ne peut y avoir aucun doute, l'huile obtenue est bien un carbure d'hydrogène; mais ce carbure est-il le corps que les anciens chimistes nommaient *l'huile douce du vin?* Ne serait-ce pas plutôt un produit accidentel qui se dégage par suite de l'action du chlorure de zinc sur des substances étrangères à l'alcool et qui souillent sa pureté. M. Liebig l'avait pensé et le travail de M. Marchand de Berlin, qui parut peu de temps après le mémoire de M. Masson, est venu confirmer la manière de voir de M. Liebig.

M. Marchand (1) trouve dans *l'huile douce du vin* deux substances, l'une très-volatile, qu'il désigne sous le nom *d'huile douce légère* et qui n'est qu'un hydrogène carboné de la formule $C^4 H^4$, lequel se combine à l'acide sulfurique et forme un composé ayant pour expression la formule $C^4 H^4 SO^3$; l'autre est un sulfate d'éther ayant pour formule $C^4 H^5 OSO^3$. Ces deux sulfates se combinent pour donner naissance à l'huile douce du vin qui, suivant le chimiste de Berlin, doit être représentée dans sa composition par la formule suivante :

$$C^4 H^4 SO^3 + C^4 H^5 O SO^3 = C^8 H^9 O\, 2SO^3.$$

On voit que ce résultat se rapproche de celui qui avait été précédemment obtenu par Sérullas, et par suite l'opinion admise par M. Marchand diffère totalement de celle des chimistes qui ne veulent voir dans l'huile douce du vin qu'un hydrogène carboné isomère du gaz oléfiant. Nous observerons du reste que MM. Sérullas et Marchand obtiennent l'un et l'autre l'huile douce du vin par la décomposition des sulfovinates.

Depuis l'époque à laquelle a paru le mémoire de M. Marchand, il n'a été publié aucun travail qui ait élucidé la question qui nous occupe, et les auteurs les plus récents ont adopté la manière de voir du chimiste de Berlin, et ont inséré dans leurs ouvrages que l'huile douce du vin est un liquide d'une odeur aromatique, plus pesante que l'eau, entrant en ébullition à la

(1) *Ann. de Chimie et de Physique*, t. LXIX, p. 259.

température de 280°, et ayant pour formule $C^4 H^5 O. C^4 H^4 (SO^3)^2$. Cette huile de vin se décompose sous l'influence de l'eau et donne naissance à un carbure d'hydrogène et à de l'acide sulfovinique, ainsi que l'exprime l'équation suivante :

$$C^4H^5OC^4H^4(SO^3)^2 = C^4H^4 + C^4H^5O(SO^3)^2.$$

Le carbure d'hydrogène qui provient de cette décomposition est lui-même un corps complexe qui se sépare en deux hydrogènes carbonés isomères, dont l'un est liquide et que l'on a nommé *Éthérine*, et dont l'autre est solide et que l'on a nommé *Éthérol*.

Pour mieux faire ressortir le désaccord qui règne parmi les chimistes au sujet de l'huile douce du vin, nous réunirons sous forme de tableau les résultats obtenus par les savants qui se sont occupés à déterminer la nature de l'hydrogène carboné provenant de la décomposition de l'huile douce.

Composition de l'hydrogène carboné provenant de l'huile douce du vin, d'après :

	Sérullas.	Hennell.	Dumas.	Marchand.
Carbone.	85,5	82,106	88,80	85,62
Hydrogène.	13,3	13,444	11,20	14,43
	98,8	95,550	100,00	100,00

En comparant ces analyses entre elles, on est frappé du désaccord qu'elles présentent, et on a de la peine à s'expliquer comment il se fait que les résultats obtenus par MM. Sérullas et Hennell accusent une perte qui varie de 2 à 5 pour 100.

Dans l'état de la question, de nouvelles études nous ont paru nécessaires pour arriver à bien préciser la nature de l'huile douce du vin. En les abordant, nous avons cherché à nous mettre à l'abri des causes d'erreur qui ont pu exercer quelque influence sur les résultats obtenus par les chimistes qui se sont occupés de cette question; et en premier lieu nous avons cherché à ne faire usage que d'un alcool sur la pureté duquel nous fussions en droit de compter. Pour satisfaire à cette première condition, nous avons rectifié à plusieurs reprises de l'alcool du commerce sur de la chaux vive et du chlorure de calcium, et nous avons distillé le produit obtenu en ayant soin d'arrêter

l'opération aussitôt que la température indiquée par le thermomètre dépassait 78 ou 79 degrés. Nous avons obtenu ainsi un liquide bouillant d'une manière régulière à la température de 78° 5 et présentant tous les caractères d'un alcool parfaitement pur. Avec ce liquide ainsi préparé nous avons fait un mélange dans les proportions de 2 parties alcool, 3 acide sulfurique et 1 d'eau. Ce mélange, dont le volume était d'un litre environ et qui marquait 45° au pèse-acide de Baumé, a été introduit dans une grande cornue tubulée, munie d'une allonge et d'un récipient maintenu à une basse température par un courant d'eau froide. Un thermomètre introduit par la tubulure de la cornue servait à faire connaître la température du liquide contenu dans l'intérieur. Cette cornue placée sur un bain de sable a été chauffée avec précaution. La température s'est élevée jusqu'à 130°, sans qu'on ait observé aucun mouvement bien sensible dans la masse du liquide. Vers 135° environ, l'ébullition a commencé à se manifester, et il s'est dégagé du sein du liquide des vapeurs qui sont venues se condenser dans l'intérieur du récipient. Le liquide condensé et recueilli à part était un mélange d'alcool, d'éther et d'eau. En continuant pendant quelque temps la distillation, la température s'est élevée de plus en plus et a atteint bientôt 160°. Alors une nouvelle réaction s'accomplit au sein du liquide en ébullition ; de l'éther se dégage encore, mais il est accompagné de gaz hydrogène bicarboné qui entraîne avec lui une vapeur blanche, laquelle en se condensant dans le col du récipient, produit des stries comme le ferait une matière huileuse. Cette substance est accompagnée de vapeurs acides qui vont aussi se condenser dans le récipient refroidi. Le liquide condensé forme trois couches bien distinctes ; la couche supérieure est d'apparence huileuse, légèrement jaunâtre, d'une odeur particulière. On peut facilement la séparer, au moyen d'une pipette, de la couche moyenne qui est formée par de l'eau contenant en dissolution de l'acide sulfurique. Quant à la couche inférieure, plus dense que l'eau contenant un acide, elle se rassemble au fond du récipient sous forme de gouttelettes huileuses.

Notre examen a dû porter spécialement sur les deux couches extrêmes, car l'une d'elles, la supérieure, constitue ce que les

anciens chimistes nommaient *l'huile de vin légère*, et la couche inférieure est formée par le liquide qu'on a appelé *l'huile de vin pesante.*

1° *De l'huile de vin légère.* La couche supérieure ayant été séparée au moyen d'une pipette, nous l'avons lavée avec de l'eau distillée. Le liquide huileux ainsi obtenu a été distillé sur du chlorure de calcium et nous a offert alors un corps très-volatil, mais dont le point d'ébullition n'était pas constant. Sa température d'ébullition variait en effet entre 28° et 40°. Ce liquide soumis à l'analyse nous a donné les résultats suivants :

	gr.		gr.		gr.
1°	0,341	liquide ont donné	1,019	acide carbonique	0,431 eau.
2°	0,512	—	1,525	—	0,645 —

De ces résultats on déduit en centièmes :

	I.	II.	Moyenne.
Carbone......	81,23	81,44	81,33
Hydrogène....	14,36	14,00	14,18

Ce qui donne pour la composition de *l'huile douce de vin légère* :

Carbone..............	81,33
Hydrogène.............	14,18
Oxygène..............	4,49
	100,00

Ces résultats se rapprochent beaucoup de ceux qui ont été obtenus par Hennell, mais ils s'appliquent à une substance qu'on ne saurait considérer comme homogène, car son point d'ébullition n'est point constant. Nous avons dû par conséquent chercher à séparer les différents liquides qui entrent dans la constitution de l'huile de vin légère, et pour cela nous avons effectué une distillation fractionnée, en ayant soin de maintenir le récipient dans un mélange réfrigérant, et ne chauffant la cornue qu'avec la chaleur de la main. Nous avons obtenu ainsi en premier lieu un liquide très-fluide et très-volatil, entrant en ébullition à 28° et qui distille tout entier à cette température. Ce liquide d'apparence oléagineuse est insoluble dans l'eau et possède une odeur spéciale qui rappelle celle des choux qui ont fermenté.

Il est très-inflammable et brûle avec une flamme peu éclairante qui ressemble à celle de l'alcool.

L'analyse de cette substance a été faite en employant les précautions que nécessite sa grande volatilité; elle a donné les résultats suivants :

	gr.		gr.		gr.	
1°	0,325	liquide ont donné	1,033	acide carbonique	0,410	eau.
2°	0,411	—	1,310	—	0,534	—
3°	0,515	—	1,607	—	0,651	—

De ces résultats on déduit pour la composition en centièmes :

	I.	II.	III	Moyenne.
Carbone.	86,46	86,86	85,05	86,12
Hydrogène.	14,01	14,38	14,04	14,14

Ces nombres nous conduisent à considérer ce corps comme un hydrogène carboné de la formule CH. On a en effet :

	Calcul.	Expérience.
Carbone.	85,71	86,12
Hydrogène.	14,29	14,14
	100,00	100,00

Pour déterminer l'état de condensation des éléments de ce liquide, nous avons pris la densité de sa vapeur par la méthode de M. Dumas; voici les résultats obtenus :

	I.	II.
Excès de poids.	0gr.,656	0gr.,550
Température de l'air.	15°	18°
Température de la vapeur.	154°	215°
Volume du ballon.	346c.c.	419c.c.
Pression barométrique.	0m,710	0m,708
Air restant.	0c.c.	38c.c.

	I.	II.	Moyenne.
Densité de vapeur.	3,92	3,82	3,88

(*La fin au prochain numéro.*)

De l'action de l'air sur les arsénites alcalins.

Frésénius a trouvé que les dissolutions d'arsénites alcalins, en contact avec l'air, c'est-à-dire contenues dans des vases ouverts ou seulement remplis en partie, se transforment peu à peu en arséniates.

Cette observation mérite de fixer l'attention des chimistes et des pharmaciens. On sait, en effet, que l'arsénite de soude a été proposé par Penot., en remplacement de l'acide arsénieux (Gay-Lussac) pour l'essai du chlorure de chaux ; ensuite, l'arsénite de potasse fait la base de la liqueur de Fowler ; or, dans les deux cas, lorsque les vases qui contiennent ces solutions ne sont que partiellement remplis, il arrive que l'arsénite se convertit insensiblement en arséniate.

Pour empêcher cette transformation, on doit conserver ces liqueurs dans des vases parfaitement remplis. Pour l'usage, le mieux serait d'en remplir un certain nombre de petits flacons, afin que, au moment du besoin, toute la provision ne se trouve pas en contact de l'air.

Aussi longtemps que la solution d'arsénite alcalin ne contient point d'acide arsénique, elle donne un précipité jaune clair avec le nitrate d'argent, et ne précipite pas lorsqu'on la traite par un mélange de sulfate de magnésie, de sel ammoniac et d'ammoniaque.

M. Mohr vient de publier à ce sujet quelques observations qui prouvent que cette transformation de l'acide arsénieux en acide arsénique ne s'opère pas aussi promptement en présence d'un excès d'alcali. Il a réussi de cette manière à conserver pendant plusieurs mois, des dissolutions d'arsénites alcalins dans des vases mal bouchés et en partie remplis d'air. (*Ann. der Chem. und Pharm.* et *Journ. de Pharm. d'Anvers.*)

V. D. H.

Sur l'absence de l'acide hippurique dans l'urine de cheval,

Par M. Roussin, pharmacien aide-major.

La physiologie a depuis longtemps prouvé que la constitution de l'urine de l'homme était loin d'être constante, suivant qu'on l'envisage dans l'état normal ou dans des affections pathologiques. Le changement de régime alimentaire, le changement d'habitudes et de milieu tendent de leur côté à modifier la nature et les proportions des principes contenus dans ce liquide.

Ce fait serait-il particulier à l'urine humaine? Cette sécrétion prise dans les autres animaux ne serait-elle pas aussi sujette à des modifications importantes? L'urine du cheval, par exemple, renferme, comme celle de l'homme, une forte proportion d'urée: un corps spécial s'y rencontre normalement, c'est l'acide hippurique. Ces deux principes essentiels s'y rencontrent-ils d'une manière invariable?

Les analyses d'urine de cheval, notamment celles de MM. de Bibra et Boussingault, qui semblent exécutées avec soin, offrent dans le chiffre de l'acide hippurique de si fortes différences qu'on ne peut raisonnablement les attribuer à des erreurs de calcul ou d'expériences. M. Boussingault admet 4gr.7 d'hippurate de potasse, et M. de Bibra 12gr.60 d'acide hippurique par kilogramme d'urine de cheval. Il convient d'en rechercher la cause.

Expérience n° 1.—La première expérience date de 1850. Elle fut pratiquée à l'hospice de Bicêtre. A cet effet, cinq cents litres d'urine provenant de chevaux d'omnibus furent évaporés et nous fournirent environ 3k.900 d'acide hippurique, soit 7gr.8 d'acide hippurique par litre.

Expérience n° 2. — Toutes les expériences suivantes ont été faites sur des chevaux arabes qui, ainsi qu'on le sait, sont tous entiers. Celle qui nous occupe eut lieu avec l'urine des chevaux appartenant à des spahis indigènes de Teniet-el-Had (province d'Alger). Ces chevaux travaillaient quelque peu et recevaient une bonne nourriture. La proportion d'acide hippurique, par litre d'urine, s'est élevée à dix grammes.

Expérience n° 3. — Cette expérience eut lieu sur des étalons magnifiques, grassement nourris, bien logés, complétement oisifs et se promenant au plus une demi-heure par jour. Elle n'a donné aucun résultat. Nous n'avons point trouvé d'acide hippurique dans cette urine.

Expérience n° 4. — Une nouvelle expérience faite avec plus de soin ne nous a pas fourni de plus heureux résultats.

Expérience n° 5. — Cette fois nous avons opéré avec vingt litres d'urine de ces mêmes étalons. Ce liquide fut tout entier évaporé au bain-marie et traité par de l'acide chlorhydrique pur. Malgré un repos de huit jours et une agitation fréquente avec de l'éther, aucune trace d'acide hippurique n'a pu être signalée.

Expérience n° 6. — Les trois expériences précédentes avaient été faites lors du rut des étalons. Nous attendîmes pour faire celle-ci que le moment d'intermittence du rut fût arrivé. Quinze jours après qu'ils eurent cessé de saillir, je fis recueillir de leur urine. Elle ne nous donna pas trace d'acide hippurique.

Expérience n° 7. — Nous avons alors repris l'analyse de l'urine des chevaux de spahis. L'acide hippurique a reparu. Ceux qui nous ont fourni cette urine travaillaient peu. Ils ne nous ont donné que cinq grammes d'acide par litre.

Expérience n° 8. — Nous avons eu le bonheur de recueillir deux litres d'urine provenant d'un cheval qui venait de faire soixante-quinze kilomètres en sept heures de temps. Cette urine, extrêmement trouble, nous a donné quatorze grammes d'acide hippurique par litre.

Expérience n° 9. — Un autre cheval, qui venait de faire d'une seule traite la course de Tiaret (province d'Oran) à Teniet-el-Had (province d'Alger), environ quatre-vingt-dix kilomètres, nous a fourni pour douze cents grammes d'urine rejetée à son arrivée, 17gr. d'acide hippurique, qu'une seule expression et cristallisation a suffi pour rendre entièrement blanc. L'urine des étalons, chevaux oisifs et bien nourris, est claire et ne laisse précipiter à froid qu'une quantité insignifiante de dépôt calcaire et muqueux. L'urine des chevaux travaillant est, au contraire, trouble, jumenteuse, laisse déposer une grande quantité de carbonate calcaire et de mucus. En général, nous avons remarqué

que plus l'urine des chevaux est trouble, plus elle est riche en acide hippurique.

Dans toutes ces expériences nous avons recherché l'urée et, sans essayer aucun procédé de dosage rigoureux, nous sommes cependant arrivés à des résultats comparables. Une quantité égale de tous les résidus était mêlée avec une quantité égale d'acide azotique distillé sur du bichromate de potasse, puis abandonnée pendant vingt-quatre heures dans une cave. Au bout de ce temps le tout était jeté sur un petit carré de toile et soumis à la plus forte pression que nous permettait d'obtenir ma presse à vis. Les gâteaux ainsi exprimés étaient mis sous une cloche avec de la chaux vive, pendant huit jours, puis pesés ensuite. Voici le résultat de nos expériences consigné dans un tableau :

Expériences.	Ac. hippurique pour 1 litre.	Azotate d'urée pour 1 litre.
N° 1 Chevaux d'omnibus (travaillant.). . . .	7gr.8	non déter.
2 Chevaux de spahis (travaillant.)	10, 0	18gr.0
3 Étalons arabes (complétement oisifs.) .	0, 0	32, 0
4 Étalons arabes (complétement oisifs.) .	0, 0	35, 0
5 Étalons arabes (complétement oisifs.) .	0, 0	33, 0
6 Étalons arabes (complétement oisifs.) .	0, 0	34, 0
7 Chevaux de spahis (travaillant.)	5, 0	21, 0
8 Cheval arabe fatigué.	13, 0	12, 0
9 Cheval arabe très-fatigué.	14, 0	15, 0

Les conclusions ressortent du tableau lui-même. Les chevaux qui fatiguent beaucoup produisent beaucoup d'acide hippurique et peu d'urée comparativement. Les chevaux bien nourris et oisifs ne produisent que peu ou point d'acide hippurique ; l'urée, au contraire, envahit dans ce dernier cas les urines dans une forte proportion. Est-ce à dire que dans ces expériences le repos et la fatigue sont les seules causes auxquelles on puisse attribuer ces oscillations? Les termes des questions physiologiques sont bien certainement plus compliqués et plus nombreux que ne peuvent l'imaginer les chimistes et, selon nous, il faut se garder de conclure d'un seul fait observé à quelque chose de trop absolu.

Un mot en finissant. On s'exagère communément beaucoup trop la déperdition d'acide hippurique qui pourrait résulter

d'une évaporation d'urine à feu sec. Deux expériences comparatives, faites chacune sur cinq litres d'urine de cheval, ont fourni sensiblement les mêmes résultats. L'une de ces urines avait été évaporée à feu sec et l'autre au bain-marie. Nous sommes portés à croire que la rapidité de l'évaporation dans le premier cas compense avantageusement la température uniforme obtenue dans le second. Disons toutefois que le poste de Teniet-el-Had est à 1,100 mètres au-dessus du niveau de la mer, et que l'eau n'y entre en ébullition qu'à + 97°.

Recherches sur la durée comparative de l'écoulement des gaz.

Par M. Ernest Baudrimont.

Dans le rapport annuel sur les progrès des sciences physiques et chimiques, publié par Berzélius, en mars 1840, on trouve un travail de M. Osann sur l'écoulement de l'hydrogène comparé à celui d'autres gaz. Ce travail avait pour but d'apprécier comparativement la facilité avec laquelle l'hydrogène et d'autres gaz s'écoulent au travers d'une ouverture d'un diamètre donné. Les expériences furent faites à l'aide de deux cloches en verre de même dimension, munies de tubulures à robinet, terminées par des plaques de laiton où l'on avait pratiqué des trous de même grandeur. L'une d'elles contenant de l'hydrogène, et l'autre contenant successivement les gaz en essai, on plongea ces cloches jusqu'au robinet dans une cuve pneumatique. La durée de l'expérience étant la même pour les deux cloches, on comparait ce qui restait de gaz, et l'on avait ainsi les quantités relatives écoulées pendant le même temps. Voici les résultats des expériences telles qu'elles ont été faites :

Hydrogène.	10,00
Oxygène.	3,61
Acide carbonique.	3,60
Gaz oléfiant.	3,85
Bioxyde d'azote.	3,91
Hydrogène sulfuré.	4,12
Azote.	4,20

Comme on le voit, ces nombres ne sont pas en rapport avec les poids spécifiques des gaz.

Berzélius fait remarquer que, pour que ces expériences fussent tout à fait exactes, il aurait fallu que l'écoulement se fît de la même cloche, par les mêmes trous, et que l'on eût comparé les temps employés pour l'écoulement d'un même volume sous une pression et à une température fixes, déterminées.

Les résultats obtenus par M. Osann nous ayant paru en contradiction avec les données ordinaires de la physique, nous avons voulu répéter ces expériences en tenant compte des observations judicieusement faites par Berzélius. Malheureusement, n'étant pas convenablement outillé à l'époque où ce travail fut exécuté, pour agir avec cette précision mathématique qu'exige toute recherche physique, nous n'avons obtenu que des résultats approximatifs, qui sont plutôt comme des jalons d'essai, que comme l'expression définitive d'un pareil sujet. Cependant, nos efforts ne devront pas être considérés comme complétement infructueux, car ils suffisent à démontrer que les conséquences que M. Osann avait tirées de son travail, sont inexactes. En effet, en adoptant la formule théorique

$$v = 395\sqrt{\left(\frac{1+at}{d}\right)\left(1-\frac{h'}{h}\right)}$$

que donne M. Pouillet dans son excellent traité de physique, pour la vitesse d'écoulement des gaz, on voit que celle-ci doit être en raison inverse de la racine carrée de la densité des fluides élastiques; donc, la durée de cet écoulement sera en raison inverse des vitesses, et par conséquent, proportionnelle à la racine carrée de la densité des gaz. Or, les nombres bruts (sans correction de température ni de pression) que nous avons obtenus sont, à peu de chose près, comme la théorie le veut.

Voici comment nous avons expérimenté :

A une cloche à robinet d'une capacité connue ($4^{lit},25$) fut adapté un tube capillaire très-court par lequel devait rentrer ou sortir le gaz. Ce tube une fois fixé à la cloche, elle fut successivement remplie de volumes égaux des fluides soumis à l'essai ; puis, elle fut plongée jusqu'à sa douille dans une cuve pneumatique; ouvrant le robinet en un temps donné, l'excédant

de pression forçait le gaz à s'échapper par le tube capillaire. On notait avec soin le moment où cessait l'émission de celui-ci.

Au lieu de le perdre, on le recevait dans une vessie en caoutchouc, vissée à la douille de la cloche, de telle sorte qu'en soulevant celle-ci à une hauteur constante au-dessus du niveau de l'eau de la cuve pneumatique, puis ouvrant le robinet, la chute de la colonne d'eau au-dessus du niveau, entraînait la rentrée du gaz dans la cloche. En répétant plusieurs fois ces expériences (3 fois) sur les temps de sortie et de rentrée du fluide élastique, nous en avons déduit les moyennes qui sont consignées dans le tableau n° 1; à chaque fois, nous notions la température de l'air et sa pression. Lorsque cela était fait, et le gaz étant de retour dans la vessie où on l'enfermait, on adaptait la cloche à la platine de la machine pneumatique, et, y raréfiant l'air jusqu'à 7 millimètres de pression, on ouvrait le robinet qui permettait la communication de la vessie à la cloche. Aussitôt, le gaz s'y précipitait avec un bruit très-sensible. Notant le moment de l'entrée du gaz et celui où tout sifflement cessait de se faire entendre dans la cloche, on obtenait le temps qu'il avait employé à remplir celle-ci. Les résultats en sont consignés dans le tableau n° 1.

Nous avons expérimenté sur les neuf gaz suivants : 1° hydrogène ; 2° hydrogène proto-carboné ; 3° azote ; 4° hydrogène bi-carboné; 5° air ; 6° bi-oxyde d'azote; 7° oxygène; 8° acide carbonique ; 9° et protoxyde d'azote; recherchant ceux qui, étant très-peu solubles dans l'eau, présentaient de grandes différences dans leurs densités.

En examinant les nombres inscrits aux tableaux qui vont suivre, on peut remarquer sans peine que la durée de l'écoulement croît avec la densité des gaz soumis à l'expérience; et, sans pousser la rigueur jusqu'à faire les corrections de température et de pression, nous avons recherché si les nombres obtenus étaient entre eux comme les racines carrées des densités, ce que le calcul a sensiblement confirmé.

L'hydrogène bi-carboné a fait seul exception, ce que l'on doit attribuer à la pureté insuffisante de ce gaz.

Dans une deuxième série d'expériences, nous avons fait varier le mode d'écoulement, afin de voir si elles parleraient dans le

même sens. Prenant le petit tube capillaire des précédentes expériences, et le joignant à une des tubulures d'un flacon qui en avait plusieurs, nous avons successivement rempli ce flacon de volumes égaux de gaz (3 lit., 05) que nous avons chassés ensuite en y faisant arriver un filet d'eau à pression constante, à l'aide d'un vase de Mariotte. Trois expériences sur chacun des gaz ont donné une moyenne qui satisfait encore sensiblement à la loi ; excepté pour l'azote qui, quoiqu'on ait fait (neuf expériences sur de l'azote diversement préparé), s'est toujours écoulé trop lentement ; exception qu'il n'avait pas présenté pendant la première série de nos recherches. Il nous a été impossible d'expliquer cette anomalie (voir le tableau n° 2).

Ayant à notre disposition une fontaine de compression destinée à l'essai des manomètres, nous l'avons employée pour déterminer la durée de l'écoulement des gaz sous des pressions de 2, 3 et 4 atmosphères. Les robinets de l'appareil ne fermant pas suffisamment, ces expériences laissent à désirer. Cependant, elles font voir que les gaz, sous l'influence de ces fortes pressions, ont en général un écoulement dont la durée croît encore avec la densité. Elles nous montrent aussi que la vitesse de l'écoulement croît beaucoup plus rapidement que la pression (voir le tableau n° 3).

Cette fois l'air nous a offert une exception incompréhensible pour les pressions de 4 et de 3 atmosphères quoique nous ayons répété ces essais à satiété.

D'après ce qui précède, nous ne craindrons pas d'infirmer les résultats obtenus par M. Osann, et nos conclusions seront que : *les durées de l'écoulement des gaz sont entre elles comme les racines carrées de leur densité.*

Nous terminerons en disant que de semblables recherches auraient exigé, nous en convenons, cette délicatesse et cette rigueur d'expérimentation qui font la supériorité des travaux physiques; mais, tant d'éléments nous manquaient que nous avons dû nous contenter de cette ébauche que nous nous efforcerions de convertir en un travail plus sérieux, si cela était jugé convenable.

Tableaux des expériences sur la durée comparative de l'écoulement des gaz.

NOMS DES GAZ.	DENSITÉ des GAZ.	TABLEAU N° 1.					TABLEAU N° 2.			TABLEAU N° 3.				
		Température ambiante.	Pression atmosphérique.	Durée moyenne d'écoulement de la vessie à la cloche.	Durée moyenne d'écoulement de la cloche à la vessie.	Durée moyenne d'écoulement dans l'air raréfié à 7 millimètres.	Température ambiante.	Pression atmosphérique.	Durée moyenne d'écoulement à pression constante.	Température ambiante.	Pression atmosphérique.	Durée moyenne d'écoulement sous la pression de 1 à 3 atmosphères.	Durée moyenne d'écoulement sous la pression de 3 à 2 atmosphères.	Durée moyenne d'écoulement sous la pression de 2 à 1 atmosphère.
			cent.					cent.			cent.			
Hydrogène.	0,06926	25°	76,45	5'32"	3'45"	1'20"	10°,50	76,6	11'30"	17°,50	77,3	0'58"	2' 5"	12'15"
Hydrogène 1° carboné.	0,55600	24°	76,20	8'57"	6'55"	1'50"	»	»	»	»	»	»	»	»
Azote.	0,97137	23°,45	76,25	11'56"	8'38"	2'	7°	76,2	14'	17°	76,4	2' 6"	4'12"	27'45"
Hydrogène bicarboné. .	0,98520	22°	76,30	10'12"	8' 8"	2' 6"	10°,50	76,6	12'55"	»	»	»	»	»
Air.	1	20°,90	75,65	11'59"	9'10"	2'	9°	75,6	13' 5"	23°	76,7	3'23"	6'32"	31'30"
Bioxyde d'azote.	1,03900	22°	76,65	12' 2"	9'17"	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Oxygène	1,10563	23°	76,25	12'30"	9'38"	2'30"	9°	75,6	13'10"	17°	76,4	2'30"	5'30"	31'20"
Acide carbonique . . .	1,52450	25°,50	76,40	13' 5"	9'33"	2'36"	9°	76,6	13'55"	18°	77,4	2'30"	5'19"	36'45"
Protoxyde d'azote. . . .	1,52690	17°	75,60	13' 6"	9'48"	2'48"	10°,50	76	14'35"	»	»	»	»	»

Extrait des Annales de Chimie et de Physique.

De l'action du salpêtre sur le développement des plantes, par M. Boussingault.

Le salpêtre exerce sur le développement des plantes une action des plus favorables et des plus prononcées, cette propriété n'était pas inconnue des anciens, et si son emploi dans les cultures n'a pas été généralisé, il faut en attribuer la cause au prix élevé qu'il atteint dans les localités éloignées de sa production.

Les bons effets du nitrate de soude sur les cultures qui en reçoivent 120 à 125 kilogrammes par hectare ont été mis hors de doute par les expériences comparatives de M. David Barclay, de M. Pusey en Angleterre et de M. Kuhlmann en France, et dans les importations considérables du salpêtre du Pérou, dans la Grande-Bretagne, la part prélevée par l'agriculture tend continuellement à s'accroître. Il existe d'ailleurs des observations nombreuses de la fertilité des terrains salpêtrés, et Proust affirme que les terres voisines des nitrières donnent des récoltes abondantes sans jamais recevoir de fumiers.

D'autre part M. Bineau a reconnu l'aptitude des algues à faire disparaître les nitrates des eaux où elles végètent, et depuis que la présence de l'acide nitrique dans les eaux météoriques a été mise hors de doute, on est disposé à reconnaître l'influence favorable des nitrates sur le développement des végétaux. Enfin en 1851, M. le prince de Salm-Hortsmar a observé dans une expérience remarquable, que les nitrates alcalins agissent sur la végétation comme les sels ammoniacaux.

Cette action des nitrates sur les végétaux est-elle réellement, comme le pense le prince de Salm, analogue à celle des engrais dérivés des substances animales, comme les sels ammoniacaux, ou bien doit-elle être assimilée à l'action des sels alcalins? M. Kuhlmann s'explique la fertilisation des terres par les nitrates, en admettant que ces sels placés sous l'influence désoxydante de la fermentation putride, donnent naissance à du

carbonate d'ammoniaque, mais il n'a pas cherché si, conformément à sa théorie, les matières organisées en se putréfiant, transforment en ammoniaque l'acide nitrique des nitrates.

M. Boussingault a cherché à résoudre cette question, en examinant si l'azote du nitrate introduit dans le sol pouvait être assimilé à la plante sans l'intervention de matières organiques putrescibles.

Le procédé qu'il a mis en pratique consistait à faire naître une plante dans du sable rendu stérile par la calcination, en y ajoutant une quantité connue d'un nitrate alcalin et des cendres, et en arrosant avec de l'eau pure. L'analyse faisait connaître ensuite la proportion de nitrate absorbé par la plante et celle qui était restée dans le sable.

En opérant sur des hélianthus, M. Boussingault a constaté que deux graines pesant ensemble 0gr.,062, mises en terre le 10 mai, ont produit deux plantes qui, séchées à l'étuve, le 22 août, ont pesé 6gr.,685, c'est-à-dire 108 fois le poids des graines, sans avoir reçu d'autre engrais que 1gr.,11 de nitrate de potasse, tandis que, deux graines pesant 0,068 semées dans un sol privé de matières organiques et de nitre, n'ont fourni, après le même espace de temps, qu'un poids égal à quatre fois et demie celui de la graine, il a conclu de cette expérience :

1° Que l'azote du nitrate de potasse est assimilé par les plantes.

2° Que pour chaque équivalent d'azote assimilé, l'hélianthus fixe dans son organisme un équivalent de potasse.

3° Qu'on retrouve dans le sol à peu près en totalité le nitrate que les plantes n'ont pas absorbé.

4° Que l'action du nitrate de potasse, très-prononcée dès le début de la végétation, se manifeste sans qu'il soit nécessaire d'ajouter au sol une matière organique putrescible.

M. Boussingault a répété ces mêmes expériences en substituant le nitrate de soude à celui de potasse, le cresson alenois à l'hélianthus, et il a obtenu des résultats tout à fait analogues aux précédents. Ces deux sels agissent donc de la même manière sur la végétation.

M. Boussingault a émis dans un précédent mémoire l'opinion que la décomposition du gaz acide carbonique par les feuilles est en quelque sorte subordonnée à l'absorption préalable d'un

engrais fonctionnant à la manière du fumier de ferme. Que cet engrais soit de l'ammoniaque, une matière organique putréscible, peu importe pourvu que l'azote qu'il apporte soit assimilable et puisse concourir à la formation du tissu azoté du végétal. Considérant le développement énorme des hélianthus sous l'influence de quelques décigrammes de nitrate de soude, et la proportion considérable de carbone (3 grammes) qu'ils se sont assimilés en décomposant plus de 5 litres d'acide carbonique, il trouve dans ce fait remarquable la confirmation de ses idées.

L'action directe des nitrates de potasse ou de soude sur la végétation, permet de comprendre d'ailleurs l'influence que certaines eaux qui contiennent des nitrates exercent sur les prés.

M. Boussingault insiste sur cette remarque dont on ne saurait contester l'extrême importance, si l'on considère que dans l'état actuel de l'art agricole, c'est dans la prairie irriguée que se trouve la source la plus évidente de la fertilité du sol arable.

Il faut bien le reconnaître, la source des engrais est comprise dans d'étroites limites que le cultivateur n'est pas maître de franchir. Le bétail, il est vrai, lui fournit un fumier d'autant plus abondant qu'il est plus nombreux, mais en fin de compte, le bétail ne rend pas à la terre tout ce qu'il consomme, puisqu'il s'en approprie une partie, et c'est dans les prairies que se développe cette végétation assimilatrice qui donne sans cesse au domaine, sans en rien recevoir.

En présence de la difficulté que l'on éprouve à se procurer de l'engrais, n'est-on pas conduit à rechercher les moyens d'en créer en faisant entrer l'azote et certains sels dans des combinaisons utilement assimilables pour les plantes? Les produits azotés et fertilisants que peut produire l'azote de l'atmosphère dans certaines conditions, les nitrates qui existent en abondance dans certaines contrées, le phosphate calcaire qui est si abondamment répandu à la surface du globe, fournissent déjà des éléments pour la solution de cet important problème.

En terminant cette discussion, M. Boussingault fait remarquer que les nitrates, malgré l'énergie avec laquelle leur action sur la végétation se manifeste ne sauraient être considérés comme un engrais complet, puisqu'ils n'apportent que de l'azote et un alcali, tandis que le guano consiste essentiellement

en un mélange de sels ammoniacaux et de phosphate de chaux à un état de division presque chimique. Il faudrait donc, pour représenter ce précieux engrais, associer le phosphate de chaux très-divisé au nitrate de potasse ou de soude. M. Boussingault se propose d'employer un mélange de cette nature dans la grande culture, pendant la campagne prochaine.

Sur l'acide hordéique, nouveau terme de la série des acides gras volatils, par M. Frédérick Beckmann.

Lorsqu'on prépare l'acide formique en distillant du blé ou de l'orge avec de l'acide sulfurique, par le procédé de M. Emmet, on obtient comme produit accessoire une petite quantité d'une matière grasse, blanche et brillante qui nage à la surface du liquide condensé dans le récipient. Cette substance soluble dans l'alcool et dans l'éther, cristallisable, fusible à 60° décompose les carbonates alcalins. Son analyse conduit à la formule :

$$C^{24} H^{24} O^{4}.$$

F. Boudet.

Recherches sur la fermentation des corps gras.

Par M. Félix Boudet.

Mémoire lu à l'Académie de médecine, le 12 février 1856.

« La fermentation est une modification qui se détermine dans la nature d'un corps, sous l'influence d'un principe que l'on nomme ferment, qui agit par sa seule présence, sans rien emprunter ni rien céder au corps qui se décompose. »

Cette définition si simple et si précise, que j'emprunte au *Traité de chimie* de MM. Pelouze et Frémy, constate l'existence d'une force particulière, inhérente à certaines substances, essentiellement distincte de l'affinité chimique, et capable de susciter dans les corps, des phénomènes de décomposition ou de transmutation qui en changent la nature.

C'est dans la levûre de bière que la propriété de provoquer la

fermentation a été d'abord reconnue; de là le nom de ferment qui lui a été donné et qu'elle a longtemps possédé exclusivement.

Le domaine de la fermentation proprement dite était alors borné aux seuls faits de la décomposition du sucre en alcool et en acide carbonique, et de la transformation de l'alcool en acide acétique. Mais depuis que M. Thénard a montré en 1818, qu'un corps simple comme l'argent, qu'un composé binaire comme le peroxyde de manganèse, qu'une matière animale comme la fibrine, déterminent par simple contact la décomposition du bioxyde d'hydrogène, sans lui rien emprunter, sans lui rien céder, les phénomènes de fermentation ont été envisagés sous un aspect tout nouveau. Le rôle des ferments, si obscur d'abord et si problématique, est devenu d'une simplicité remarquable; on a vu que leur contact avec les substances fermentescibles suffisait pour produire la fermentation, sans qu'aucune réaction chimique dût intervenir entre eux et ces mêmes corps.

Cette découverte ouvrait une voie toute nouvelle à la science; la chimie s'élançait en dehors du cercle trop étroit des affinités, et ne se trouvait plus réduite au silence en face de ces modifications mystérieuses qui s'accomplissent lentement et sans cesse au sein des matières organiques, et dont l'affinité chimique ne pouvait rendre un compte satisfaisant. Bientôt de nouveaux agents et de nouveaux faits de fermentation furent signalés. On trouva d'abord des ferments dans la plupart des matières neutres azotées en voie de décomposition, et principalement dans l'albumine, la fibrine, la caséine. On étudia les circonstances particulières et les agents divers qui peuvent favoriser ou arrêter leur action. On reconnut que ces ferments pouvaient non-seulement exciter la fermentation alcoolique, mais aussi produire la transformation du sucre, de l'amidon, de la gomme en acide lactique et même en acide butyrique.

La fermentation visqueuse fut observée à son tour; puis on découvrit dans l'orge germé un nouveau ferment, la diastase, doué de la faculté singulière de métamorphoser successivement l'amidon en dextrine, en glycose et même en acide lactique.

La découverte de la diastase salivaire qui donne à la salive le pouvoir de dissoudre les matières amylacées, celle de la pepsine

qui transforme les matières albuminoïdes en produits liquides facilement absorbables, celle surtout de la propriété si remarquable des membranes animales d'agir elles-mêmes comme de véritables ferments, et de transformer le sucre en acide lactique, montrèrent que dans l'organisme les transformations des substances alimentaires devaient être aussi produites par des ferments spéciaux, dont l'intervention expliquait beaucoup mieux les phénomènes de la digestion que l'action des acides et des alcalis, et le jeu des affinités chimiques.

La propriété fermentescible des matières grasses neutres elle-même a été constatée il y a quelques années, et il a été reconnu que sous l'influence des ferments elles pouvaient se dédoubler en glycérine et en acides gras.

En présence de ces observations qui viennent incessament dévoiler de nouvelles fermentations, augmenter le nombre des agents si variés qui les déterminent, et réunir dans le même ordre de phènomènes des faits aussi divers que la transformation du sucre en alcool et en acide carbonique, que celle de l'amygdaline en huile volatile d'amandes amères par la synaptase, et de l'acide myronique en huile volatile de moutarde par la myrosine, n'est-on pas obligé de reconnaître qu'à côté des affinités qui leur sont propres, il existe dans un grand nombre de corps une force spéciale de décomposition qui exerce son action par simple contact, et leur donne le caractère de ferments?

Si l'on considère d'ailleurs que cette force qui est propre aux ferments se manifeste dans les substances les plus diverses, que son domaine s'étend chaque jour davantage et qu'elle appartient aux membranes animales elles-mêmes, aussi bien qu'aux matières albuminoïdes, ne voit-on pas qu'elle joue nécessairement un rôle considérable dans un grand nombre de phénomènes physiologiques; que c'est à son influence que l'on doit attribuer cette mobilité constante, cette espèce de vitalité mystérieuse qui anime les matières organiques, et que son étude est un des sujets les plus intéressants et les plus féconds qui puissent être offerts aux investigations des chimistes?

Le travail dont je viens aujourd'hui soumettre les résultats au jugement de l'Académie se rattache à la fermentation des matières grasses; il a pour objet d'en faire connaître une phase

nouvelle et de signaler quelques conséquences physiologiques de la propriété fermentescible de ces matières.

Jusqu'en 1838 les graisses et les huiles semblaient ne pouvoir être modifiées dans leur composition que sous l'influence d'une température élevée, ou des actions chimiques ordinaires, et aucun phénomène analogue à ceux de la fermentation n'avait été signalé dans leur histoire. A cette époque M. Pelouze et moi, en constatant dans l'huile de palme ancienne, la présence de la glycérine et des acides oléïque et palmitique, nous avons montré que les corps gras eux-mêmes sont susceptibles de se dédoubler en acides gras et en glycérine, sous l'influence d'un ferment particulier, comme le sucre se dédouble en alcool et en acide carbonique.

Cette découverte frappa l'attention des chimistes et bientôt de nouveaux faits vinrent se grouper autour de ce fait fondamental.

En 1841 dans son beau mémoire sur la substance cérébrale, M. Frémy rappela les observations de M. Chevreul sur l'existence des acides oléique et margarique dans le gras des cadavres; il fit voir que sous l'influence de la matière albumineuse du cerveau, l'acide oléophosphorique était décomposé en oléine et en acide phosphorique, et que les proportions d'acides oléique et margarique libres dont il avait reconnu l'existence dans le cerveau frais à côté de la margarine et de l'oléine, s'augmentaient rapidement à mesure que la matière cérébrale s'altérait davantage.

Plus tard MM. Bernard et Barresvil constatèrent que le suc pancréatique avait non-seulement la propriété d'émulsionner les corps gras, mais qu'il pouvait en quelques heures déterminer leur dédoublement en acides gras et en glycérine. Cette observation importante a été récemment l'objet de nouvelles recherches de la part de M. Berthelot, qui en a confirmé toute l'exactitude.

Plus récemment M. Pelouze a signalé de nouveaux exemples de fermentation glycérique; il a montré que les huiles qui sont parfaitement neutres dans les graines oléagineuses se dédoublent rapidement en acides gras et en glycérine, dès qu'en brisant les cellules qui les renferment on les met en contact avec les sub-

stances dont elles sont accompagnées dans ces mêmes graines, et qui agissent comme de véritables ferments. Mais ce dédoublement des corps gras neutres en acides et en glycérine est-il le dernier terme de leur fermentation, ou n'en est-il qu'une première phase, bientôt suivie de nouveaux phénomènes?

Cette question se rattachait à mes premiers travaux exécutés en commun avec M. Pelouze sur les modifications spontanées des matières grasses; son examen pouvait jeter de nouvelles lumières sur les transformations que ces matières éprouvent dans l'économie. J'ai entrepris quelques expériences dans l'espoir de l'approfondir davantage.

C'est en étudiant l'huile de palme que le premier fait de fermentation glycérique avait été constaté. Cette huile, en raison de la facilité avec laquelle elle s'altère, offrait les chances les plus favorables à mes observations; son étude d'ailleurs présentait un nouvel intérêt depuis que M. Heintz a signalé la palmitine comme l'élément prédominant de la graisse humaine; elle se trouvait donc particulièrement désignée pour mes recherches.

La nature, pour entretenir ce mouvement continu qui est propre aux substances organiques, semble avoir placé un ferment spécial auprès de chacune d'elles pour en déterminer les transformations successives : ainsi dans les fruits sucrés, dans le raisin, par exemple, se trouve l'agent de la fermentation alcoolique; dans les céréales, la diastase qui est le mobile de la fermentation glycosique, se développe pendant la germination; dans les semences oléagineuses il existe, d'après M. Pelouze un ferment qui détermine le dédoublement des huiles qu'elles contiennent. L'huile de palme contient un ferment de cette espèce, et c'est à lui que doit être attribuée son acidification spontanée. Il suffisait donc d'abandonner cette huile à elle-même, pendant un temps plus ou moins long, pour observer la série des phénomènes de fermentation qui pourraient s'y manifester. Mais il était intéressant de rechercher en même temps si quelque autre agent que le ferment qu'elle porte naturellement en elle, pourrait lui communiquer aussi un mouvement de décomposition.

J'ai pensé que la levûre de bière offrait quelques chances de succès, et tandis que je livrais une certaine quantité d'huile de palme à l'action de son propre ferment, dans un vase à large

ouverture et simplement recouvert d'un papier, je plaçais dans les mêmes conditions un mélange de dix parties de cette substance avec une partie de levûre de bière récente.

Dans la première expérience l'huile se décolora peu à peu, prit un caractère d'acidité de plus en plus marqué et une plus grande consistance. Lorsque je l'examinai, elle rougissait fortement le papier de tournesol humide; traitée par l'eau bouillante, elle la rendait acide et lui donnait la propriété de précipiter par l'acétate de plomb. Cette liqueur aqueuse, concentrée par l'évaporation, abandonnait en se refroidissant une certaine quantité de cristaux blancs, acides, peu solubles dans l'eau froide, très-solubles dans l'eau bouillante. Convenablement purifiés ces cristaux offraient les caractères de *l'acide sébacique* et leur fusion ne pouvait être obtenue qu'à 127 degrés centigrades.

Cet acide était accompagné d'une proportion très-notable de glycérine et d'une matière brunâtre, de consistance visqueuse, soluble dans l'alcool et l'éther, légèrement soluble dans l'eau surtout à chaud, et communiquant à ces liquides une acidité marquée; elle se dissolvait d'ailleurs avec facilité dans l'eau de carbonate de soude et pouvait être précipitée de sa dissolution au moyen d'un acide avec son aspect primitif.

La matière grasse dépouillée de ces produits par l'eau bouillante avait conservé une acidité très-prononcée; son point de fusion s'était élevé de 29 à 44 degrés; elle était en partie transformée en acides oléique et palmitique. Ainsi le mouvement de décomposition excité dans l'huile de palme par le ferment qu'elle renferme ne se borne pas à la dédoubler en acides palmitique, oléique et en glycérine; l'acide oléique lui-même y subit une autre altération : il s'oxyde et se transforme en acide sébacique (1).

Cette transformation spontanée de l'oléine ou de l'acide oléique en acide sébacique, est un fait d'autant plus curieux que cet acide ne s'était encore produit aux yeux des chimistes que sous l'énergique influence d'une haute température ou de l'action combinée des alcalis de la chaleur. — Découvert d'abord par

(1). Acide oléique $C^{36}H^{33}O^{3}HO$.
Acide sébacique $C^{10}H^{8}O^{3}HO$.

M. Thénard dans les produits de la distillation du suif, il a été reconnu ensuite comme un des dérivés de l'acide oléique. M. Bouis a démontré plus tard qu'on pouvait l'obtenir en proportions considérables en distillant l'huile de ricin avec un grand excès de potasse, et tout récemment le docteur Pohl de Vienne l'a signalé comme un des produits les plus abondants de la distillation de l'huile de palme elle-même.

Tandis que l'huile de palme que j'avais abandonnée à la seule influence de son propre ferment éprouvait les modifications que je viens de décrire, celle qui avait été mélangée avec la levûre de bière avait subi une altération plus profonde. Cette huile se présentait sous forme d'une matière spongieuse, friable, susceptible d'être réduite en poudre sans s'agglomérer. Fondue elle se prenait par refroidissement en une masse brunâtre, cassante comme de la cire; traitée par l'éther à la température de l'ébullition, elle fournissait une dissolution brune, laissant déposer, par le refroidissement, de la palmitine fusible à 50°. L'éther séparé de cette substance fournissait lui-même par évaporation un résidu fusible à 48 degrés, acide, en partie soluble dans une dissolution faible de carbonate de soude.

Ce résidu devait contenir tout l'acide sébacique qui pouvait s'être formé pendant la durée de la fermentation. Traité par l'eau bouillante il la rendait acide il est vrai ; mais cette acidité n'était pas due à l'acide sébacique, elle était produite par l'acide brun que j'ai déjà signalé tout à l'heure.

La fermentation excitée par la levûre de bière différait, comme on voit, essentiellement de la première ; le point de fusion de la matière grasse s'était considérablement élevé, elle avait perdu une partie de son poids ; elle se trouvait réduite en quelque sorte à un mélange de palmitine et d'acide palmitique ; l'oléine et l'acide oléique avaient presque entièrement disparu sans laisser d'acide sébacique. Sans doute une altération aussi profonde a dû être précédée de modifications intermédiaires qu'il serait curieux de suivre dans leur marche. Ce sera pour moi le sujet de nouvelles études qui ne seront pas sans intérêt. Toutefois en considérant les faits obervés dans les deux fermentations que je viens de décrire, je crois pouvoir en déduire les conséquences suivantes :

Lorsque l'huile de palme est livré à l'influence de son fer-

ment naturel, c'est sur l'oléine principalement que porte l'action du ferment ; tandis que la palmitine s'acidifie lentement, l'oléine se transforme d'abord en acide oléique et en glycérine, puis en acide sébacique, accompagné d'une certaine proportion d'une matière acide encore indéterminée.

Si, au lieu de rester soumise à la seule influence de son ferment naturel, l'huile de palme est mélangé à la levûre de bière, une fermentation plus active se manifeste et l'oléine disparaît après avoir passé, sans aucun doute, par plusieurs modifications successives.

Ainsi la fermentation des corps gras présente une série de transformations qui peuvent aboutir à leur entière destruction ; si l'on considère d'ailleurs que la métamorphose de *l'oléine* en *élaidine* par l'acide hypoazotique, est une simple transformation isomérique, comme celle du sucre en acide lactique par les membranes animales, on voit que les corps gras sont susceptibles de transformations très diverses, et il devient possible de se rendre compte de celles qu'ils peuvent éprouver dans l'économie.

« La graisse une fois introduite dans le sang, dit M. Lehman, dans son *Précis de chimie physiologique*, subit des modifications dont la nature dépend des fonctions qu'elle est destinée à remplir. Généralement dans ces transformations on observe la séparation de la glycérine et l'oxydation lente des acides gras mis en liberté. On ne sait si la décomposition des matières grasses est due à l'alcali du sang ou à l'influence de quelque ferment particulier ; on ignore également par quelles gradations successives passent les acides gras très-hydrocarbonés, pour se transformer en acides moins hydrocarbonés, mais le résultat final est toujours que les matières grasses après avoir traversé le corps disparaissent entièrement sous forme d'eau et d'acide carbonique, ou sont rejetées par la transpiration à l'état d'acides formique, acétique ou butyrique. »

Cette manière de voir est tout à fait en harmonie avec les résultats de mes observations. Dans l'économie vivante, comme dans les expériences que j'ai décrites, les transmutations des matières grasses présentent les mêmes phases et suivent une marche semblable. Aussi suis-je porté à penser qu'elles doivent être égale-

ment le résultat de l'action des ferments, comme celles des substances amylacées et albuminoïdes.

La décomposition des matières grasses par le suc pancréatique est à mes yeux un puissant argument en faveur de cette opinion, et, si je ne me trompe, l'étude des ferments, de leurs propriétés spéciales, des circonstances et des agents qui peuvent favoriser ou paralyser leur action, et de l'influence qu'ils peuvent exercer les uns sur les autres, doit jeter une vive lumière sur un grand nombre de phénomènes physiologiques encore obscurs.

C'est sous l'empire de cette conviction que j'ai entrepris les recherches dont je viens de soumettre les résultats à l'Académie. J'espère que l'intérêt du sujet pourra justifier à ses yeux les développements dans lesquels j'ai cru devoir entrer.

Extrait des journaux Anglais.

Asparagine trouvée dans la racine du faux acacia, par le professeur HLASIWETZ.

La racine de faux acacia, épuisée par l'eau, fournit une décoction qui, évaporée en consistance de sirop, se trouve parsemée, après quelques jours de repos, d'une quantité considérable de cristaux octaédriques, durs et assez volumineux. Ces cristaux, purifiés par une nouvelle cristallisation, deviennent tout à fait incolores et réfractent fortement la lumière. Ils ne sont pas efflorescents ; leur saveur est douce et fade.

La solution de ces cristaux est neutre aux réactifs colorés : elle dégage de l'ammoniaque quand on la chauffe avec une solution de potasse. Elle n'est pas précipitée par l'acétate neutre de plomb, mais elle donne des précipités blancs par le sous-acétate de la même base et par le nitrate de mercure. Par l'action de la chaleur, les cristaux fondent; la masse devient bientôt brune, se gonfle et développe une odeur ammoniacale désagréable. Les acides sufurique et nitrique les dissolvent sans altération.

Soumis à l'analyse, ces cristaux ont offert la même composition que l'asparagine. Voici cette composition en centièmes :

Carbone.	36,36
Hydrogène.	6,06
Azote.	21,21
Oxygène.	36,37

L'asparagine paraît se rencontrer très-communément dans la famille des légumineuses ; elle a été trouvée dans les pois, les haricots, la vesce, la réglisse, etc...

Le meilleur moyen de l'obtenir de la racine du faux acacia consiste à la traiter par simple décoction, à évaporer et à faire cristalliser à deux reprises.

30 livres environ de racine fraîche ont fourni plus de 2 onces 1/2 d'asparagine pure. Aussi cette racine est-elle particulièrement recommandée pour la préparation de cette substance.

Sur les eaux minérales naturelles de l'Algérie, par M. Joseph Oliffe.

Parmi les principaux produits de l'Algérie présentés à l'Exposition universelle de 1855, M. Joseph Oliffe signale la collection d'eaux minérales naturelles comme particulièrement digne de fixer l'attention des chimistes et des médecins. L'Algérie n'a pas présenté moins de quarante-huit espèces d'eaux naturelles ferrugineuses, acidules, salines et sulfureuses.

Plusieurs des sources d'où ces eaux proviennent étaient déjà connues du temps des Romains, et il paraît même qu'elles étaient en grand honneur, comme semblent l'attester les restes imposants de leurs thermes et de leurs piscines. Aujourd'hui, la plupart d'entre elles jouissent encore d'une grande réputation parmi les Arabes, et le gouvernement français a senti, de son côté, toute l'importance qu'elles pourraient avoir pour la médecine, en affectant des sommes considérables à la restauration de leur établissement. M. Oliffe cite surtout les sources salino-sulfureuses de *Hamma Mescoutin* dans la province de Constantine, comme méritant une mention particulière, non-seulement à cause de leur efficacité qui paraît bien établie dans une foule d'affections graves, mais en raison surtout de l'arsenic qu'elles renferment, et qu'on y a trouvé dès l'origine, avant même que l'attention des chimistes se fût portée avec tant d'ardeur vers la recherche de ce corps.

Sur le phosphate de soude tribasique, par M. Groves.

Lorsqu'on fait dissoudre 4 grammes de chlorure de sodium dans la quantité strictement nécessaire de liqueur de potasse, et qu'on verse cette dissolution sur 8 grammes de phosphate de soude finement pulvérisés et fluidifiés à l'aide d'une petite quantité de liqueur de potasse, on est tout étonné de la consistance que prend le mélange, après quelques secondes d'agitation. Il se forme presque instantanément une masse de cristaux aiguillés, excessivement petits, dont la texture est si compacte et si serrée, que le vase qui les renferme peut être renversé sans qu'il se répande aucune portion du liquide enfermé dans leurs mailles.

M. Groves qui observa le premier cette réaction singulière, pensa d'abord que les cristaux en question étaient dus à du triphosphate de soude et de potasse. Mais bien que l'intervention du chlorure de sodium ne parût pas nécessaire à leur formation, tous les efforts tentés pour les produire sans le secours de ce sel, échouèrent complètement. Le chlorure de sodium agissait-il en affaiblissant le pouvoir dissolvant du liquide et provoquant ainsi la cristallisation d'une manière indirecte : cela pouvait bien être; et cependant, en augmentant la proportion de phosphate de soude, ou en substituant le nitrate de potasse au chlorure de sodium, aucun signe de la réaction précédente ne pouvait plus être observé. Mais à peine ajoutait-on du sel marin au mélange déjà chargé de matière saline, qu'on voyait la cristallisation se manifester tout d'un coup, et le même effet s'observait encore quoiqu'à un moindre degré, en remplaçant le sel marin par le sulfate de soude.

C'était donc un composé de soude qui était nécessaire dans la production du phénomène, et les cristaux pouvaient bien n'être alors que du triphosphate de soude, ayant la composition 3 Na $OP^2O^5 + Aq$.

Pour s'assurer de leur nature chimique, M. Groves s'occupa d'abord de les purifier par deux cristallisations successives, puis il soumit leur solution à l'action des réactifs. Cette solution était alcaline et donnait un précipité jaune par le nitrate d'argent, réaction qu'on obtenait de même avec le sel calciné. La proportion d'eau déterminée avec le plus grand soin, s'est trou-

vée être celle qui convient à 24 équivalents d'eau pour la formule précédente. Ainsi 3 grains, 4 ont perdu par la calcination $1^{gr.},9.$ ce qui correspond à 55,89 pour 100 d'eau et ce qui s'accorde parfaitement avec la formule : $3\,NaO,\ P^2O^5 + 24\,HO$.

Il paraît donc, en résumé, qu'en dissolvant le chlorure de sodium dans la potasse caustique, l'élément électro-négatif se partage entre les deux métaux, de telle sorte qu'outre les deux chlorures, la solution renferme également les deux oxydes de potassium et de sodium. C'est à ce dernier oxyde que serait due, dans l'opinion de M. Groves, la formation du nouveau sel.

Emploi du sulfate de magnésie comme succédané de l'acide sulfurique dans la préparation de certains corps; par le professeur Ramon de Luca.

M. le professeur Ramon de Luca a fait plusieurs expériences en vue de savoir si le sulfate de magnésie, qui est si abondant aux environs de Tolède et en beaucoup d'autres points de l'Espagne, ne pourrait pas être appliqué utilement à la préparation de certains corps pour lesquels on a coutume d'employer l'acide sulfurique, tels que l'acide chlorhydrique, le sulfate de soude, l'acide nitrique et le chlore.

Voici les résultats qu'il a obtenus :

I. Quand on mêle intimement deux parties de sulfate de magnésie effleuri et une partie de chlorure de sodium, et qu'on chauffe le mélange, on obtient à l'état d'acide chlorhydrique la presque totalité du chlore renfermé dans le chlorure, et le résidu ne représente plus guère que de la magnésie et du sulfate de soude.

$$MgO\,SO^3 + HO + Na\,Cl = NaO\,SO^3 + MgO + HCl.$$

Si l'on traite ce résidu par de l'eau à 90°, on obtient après filtration une dissolution de sulfate de soude à peu près pure. Elle renferme, il est vrai, une petite quantité de sulfate de magnésie, mais on peut l'en séparer très-facilement à l'aide de la chaux.

II. Quand on mêle deux parties de sulfate de magnésie avec une partie de nitrate de potasse ou de soude, et qu'on chauffe

graduellement le mélange, on ne tarde pas à voir se dégager de l'acide nitrique en même temps que de la vapeur nitreuse, et le résidu est encore constitué, dans ce nouveau cas, par un mélange de magnésie et de sulfate de soude.

$$MgO\,SO^3 + HO + NaO\,NO^5 = NaO\,SO^3 + MgO + NO^5HO.$$

200 grammes de nitrate de soude calcinés de cette manière avec 400 grammes de sulfate de magnésie, ont donné 90 grammes d'acide nitrique contenant 58 pour 100 d'acide pur NO^5.

III. Enfin, M. Ramon de Luca a vu qu'on pouvait obtenir également le chlore par ce nouveau moyen, en ajoutant le peroxyde de manganèse aux éléments de la première réaction que nous avons signalée.

Tous ces phénomènes dépendent évidemment du peu de stabilité que présente la combinaison des acides chlorhydrique et nitrique avec la magnésie, comparée à celle qu'il est permis d'observer dans les composés correspondants des alcalis et des terres. Ainsi, le sulfate de chaux, soumis aux mêmes épreuves, donne un chlorure beaucoup plus stable que celui de magnésium, et un nitrate qui ne se décompose qu'à la température où l'acide nitrique est lui même détruit. On ne pourrait donc espérer tirer de ce sel les mêmes avantages que ceux que M. Ramon de Luca a pu obtenir de l'emploi du sulfate de magnésie.

Nouvelle méthode propre à l'examen des mélanges de chicorée et de café; par M. John Horsley.

Lorsqu'on prépare deux infusions, l'une de café, l'autre de chicorée, et qu'après les avoir étendues d'une très-grande quantité d'eau, on les traite comparativement par une solution de bichromate de potasse, on remarque que les deux infusions se comportent bien différemment par l'action de ce sel. Du côté de la chicorée, aucun changement appréciable ne se manifeste dans la couleur du liquide; du côté du café, au contraire, la teinte, si faible qu'elle soit, se fonce presque immédiatement et devient brune comme du porter.

Rien n'est donc plus facile que de distinguer les deux substances quand elles sont à l'état pur et isolé. Mais s'il s'agit d'un mé-

lange fait avec des proportions variables de chacune d'elles, on éprouve un peu plus de difficulté. Voici le moyen proposé par M. Horsley, auquel est due l'observation du fait précédent :

On fait infuser un poids connu du mélange suspect, et on le traite à l'ébullition par le bichromate de potasse ; on ajoute à cette décoction quelques grains de sulfate de cuivre, et on fait bouillir de nouveau. On voit alors se former un précipité floconneux d'une couleur brune plus ou moins foncée. L'intensité de la couleur varie avec la quantité de café contenue dans le mélange, et on comprend qu'il soit possible d'évaluer approximativement cette quantité en établissant des teintes de comparaison rapportées à des proportions fixes et bien connues.

Cette action particulière du bichromate de potasse ne tient pas, comme on pourrait le croire, à la matière colorante que renferment les grains de café, mais elle est inhérente à l'acide gallique qui s'y trouve contenu. C'est du moins ce que pense M. Horsley, car il a obtenu le même résultat en opérant avec la décoction de café non brûlé.

Le même sel a été appliqué par l'auteur à la recherche de l'iode dans les iodures alcalins d'où il est précipité à l'état pur et cristallin. En étudiant cette réaction, M. Horsley a trouvé que pour chaque équivalent d'iode ainsi précipité, il fallait un équivalent de sel chromique additionné d'acide libre.

Par exemple, on dissout 12 grains diodure de potassium et 8 grains de bichromate de potasse dans une once d'eau, et on y ajoute 16 grains d'acide oxalique dissous également dans une once d'eau. On agite une ou deux minutes avec une baguette de verre, et bientôt l'iode se précipite en totalité, comme il a été dit, sans qu'il en reste aucune trace sensible dans la liqueur. L'acide sulfurique ou chlorhydrique réussirait tout aussi bien que l'acide oxalique.

On voit que le bichromate de potasse, employé comme il vient d'être dit, n'a pas seulement l'avantage de déceler la présence de l'iode, mais qu'il est surtout précieux pour en indiquer la proportion. La facilité de cette réaction avait donné l'idée à M. Horsley de l'appliquer à l'extraction commerciale de ce metalloïde ; mais les difficultés pratiques qu'il a rencontrées, l'ont forcé de renoncer pour le moment à une semblable entreprise.

Note sur la préparation du calomel par la voie humide; par M. SARTORIUS.

On sait que Wohler a indiqué une méthode pour préparer le calomel par voie humide en traitant une solution de sublimé corrosif par un courant de gaz sulfureux. Diverses expériences, faites récemment par MM. Muck et Zinkeisen, avaient mis en relief les inconvénients de cette méthode, et montré qu'elle n'avait pas en fin de compte tous les avantages qu'elle promettait dès l'abord. L'inconvénient le plus grave signalé par ces deux chimistes était celui qui provenait d'une action incomplète entre les deux éléments de la préparation. Ainsi, d'après eux, la moitié seulement du sublimé corrosif pouvait être transformée en calomel par l'action du gaz sulfureux, et il fallait l'intervention d'un sulfite alcalin pour obtenir la transformation de l'autre moitié. On comprend qu'alors il devait y avoir réduction partielle du protochlorure lui-même, et par suite coloration du produit obtenu.

Sartorius a fait de son côté quelques expériences sur le même sujet. Il a vu, contrairement aux deux chimistes que nous venons de citer, que la méthode de Wohler pouvait donner de très-bons résultats pourvu qu'on eût égard à certaines conditions qu'il indique. Au premier rang des conditions à observer, il signale le degré de concentration de la solution de sublimé corrosif.

En prenant le bichlorure de mercure dissous dans 8,000 fois son poids d'eau, et saturant cette dissolution par un courant de gaz sulfureux, Sartorius a pu obtenir 84,6. pour 100 de calomel. Une transformation complète eût exigé 86,9. L'écart entre la théorie et l'expérience n'est donc pas aussi considérable que semblaient l'indiquer les expériences de Muck et Zinkeisen, et on peut même dire que la différence n'excède pas celle qu'on peut observer dans les autres méthodes. Il est vrai que Sartorius recommande certaines précautions qui nous paraissent très-importantes : par exemple, il indique de placer le mélange saturé d'acide sulfureux dans une petite étuve dont la température soit de 70 à 80 centigrammes, et de l'y laisser en repos pendant un temps suffisamment long. Or ce n'est pas là une précaution pu-

rement accessoire, comme on pourrait le penser. L'action qui s'établit entre le bichlorure et l'acide sulfureux n'est pas une action instantanée comme le sont la plupart des actions chimiques; c'est au contraire une action lente et progressive qui exige un certain temps pour se compléter, et ce n'est qu'après un intervalle assez long que le calomel est totalement séparé de la dissolution.

Sartorius termine en observant que si la méthode de Wohler devait être pratiquée sur une grande échelle, on pourrait toujours retrouver le mercure qui reste en dissolution, en le précipitant à l'aide de la soude ou d'un sulfure alcalin. Du reste, nous répéterons ce que nous avons déjà dit dans une note précédente, savoir que le calomel fourni par la méthode de Wohler, étant toujours obtenu à l'état cristallin, ne saurait avoir l'état de division extrême qu'on remarque dans le calomel préparé à la vapeur, et qui le rend si précieux pour les usages médicaux.

Sur une nouvelle substance appelée wood oil, pouvant servir de succédané au baume de copahu, par Daniel Hanbury.

Parmi les médicaments exotiques qui ont paru dans ces derniers temps sur le marché de Londres, M. Daniel Hanbury signale une substance liquide importée en très-grande quantité de Moulmein, et connue dans l'Inde sous le nom de *wood oil* ou de *gurjun balsam*.

La ressemblance que ce liquide présente avec le baume de copahu est si grande, qu'on comprend facilement qu'il n'ait pu être désigné sous un autre nom dans les localités autres que celle d'où il provient. Aussi est-ce sous le nom de baume de copahu qu'il a été mis en vente en Angleterre.

A l'exposition universelle de 1855, on a pu remarquer deux échantillons de cette nouvelle substance, l'un faisant partie de la matière médicale de Canara, l'autre provenant des provinces de Tenasserim. Tous deux étaient étiquetés wood oil, ce qui veut dire en français huile de bois.

D'après la ressemblance de cette huile de bois avec le baume de copahu, on serait porté à admettre qu'elle est produite par

un arbre voisin des copahifera. Ce n'est pas cependant ce qu'il faut admettre, car elle provient d'un arbre appartenant à la famille naturelle des diptérocarpées. Voici, d'après Roxburgh, la manière dont on l'obtient du *dipterocarpus turbinatus*.

« Le *dipterocarpus turbinatus*, dit Roxburgh, est un arbre » célèbre dans toutes les parties orientales de l'Inde à cause du » liquide balsamique qu'il fournit en abondance, et qui est d'un » très-grand usage pour la peinture des édifices et des bâtiments » de la marine.

» Pour se procurer ce liquide appelé communément wood oil, » on fait une large entaille dans le tronc de l'arbre, à 30 pouces » environ du sol, et on chauffe toute la partie correspondant à » cette entaille jusqu'à ce que le liquide fluidifié par la chaleur » commence à couler. Une petite gouttière est pratiquée à l'a- » vance dans le tronc lui-même pour conduire le liquide dans » un vase destiné à le recevoir. La moyenne du produit des » meilleurs arbres, pendant la saison de la récolte, s'élève à en- » viron 40 gallons. On a trouvé qu'il était nécessaire, toutes les » trois ou quatre semaines, de remettre à vif les vieilles sur- » faces et de les chauffer de nouveau. Il paraît même que pour » les arbres vigoureux et riches en baume, on peut pratiquer » une seconde entaille à une certaine distance de la première, » sans que la santé générale ait à en souffrir. On parvient ainsi à » augmenter dans un très-grand rapport la quantité du produit » obtenu. »

L'huile de bois importée de Moulmein est, après filtration, un liquide transparent, brun foncé, d'une consistance quelque peu supérieure à celle de l'huile d'olive, pesant 0,964, ayant l'odeur et le goût du baume de copahu, quoique peut-être à un moindre degré. Une partie de ce liquide traitée par deux parties d'alcool à 0,796 s'y dissout complétement, à l'exception d'une petite quantité de matière floconneuse foncée, qui se sépare par le repos.

Mais sa propriété la plus remarquable est celle qu'il présente lorsqu'on le chauffe en vase clos jusqu'à le température d'environ 130° C. Il se trouble alors légèrement, et prend une consistance gélatineuse qui devient de plus en plus ferme, à ce point que bientôt la fiole qui le renferme peut-être renversée sans qu'il

s'écoule aucune portion de sa substance. Par refroidissement, la solidification devient encore plus complète; mais une chaleur douce et une agitation ménagée lui rendent en grande partie sa première fluidité. Et si l'on recommence alors à le chauffer en vase clos jusqu'à 130°, il redevient de nouveau solide et passe encore par la série de phénomènes que nous venons d'énoncer. Le baume de capahu ne présente rien de semblable par l'action de la chaleur.

Le docteur Shaughnessy a avancé que quand on chauffe l'huile de bois dans une cornue, il se sublime dans la partie supérieure du vase une substance solide, cristallisable, blanc jaunâtre, ayant beaucoup des propriétés de l'acide benzoïque, et formant 1 p. 100 environ du poids de la matière employée. M. Hanbury a fait beaucoup d'expériences de ce genre sans avoir pu trouver aucune trace de cette substance. Il a bien vu un produit blanc et opaque qui se sublimait en effet dans la partie froide du vase, mais il considère que ce produit n'est autre chose que l'huile essentielle hydratée par sa combinaison avec l'eau que le baume renferme naturellement. On n'observe plus rien de semblable si l'on a la précaution d'agiter préalablement le baume avec du chlorure de calcium desséché.

Les propriétés médicales de l'huile de bois paraissent analogues et équivalentes à celle du baume de copahu d'après les expériences très-nombreuses faites par M. Shaughnessy et confirmées par plusieurs praticiens de l'Inde. On peut l'administrer sous forme d'émulsion ou en pilules, mêlée à de la magnésie. Le docteur Shaughnessy a employé l'huile essentielle à la dose de 10 à 30 gouttes.

Quant au prix de cette nouvelle substance comparé à celui du baume de copahu, il paraît qu'il en est très-différent. Mais s'il arrivait que le commerce de la droguerie exploitât la ressemblance qui existe entre ces deux substances en les donnant l'une pour l'autre, ou même en fabriquant des mélanges frauduleux de chacune d'elles, M. Hanbury pense qu'à défaut des autres caractères, les propriétés optiques donneraient un moyen suffisant pour reconnaître cette sophistication.

H. Buignet.

Analyses des résidus de défécation du jus de betterave et des potasses de mélasse de betterave.

Par E. Ducastel, préparateur de chimie à l'École préparatoire des sciences et des lettres de Rouen.

(Communication faite à la Société d'émulation, du commerce et de l'industrie de la Seine-Inférieure, dans sa séance du 6 février 1856.)

Dans les deux importantes fabrications qui font la richesse de la Flandre française, le sucre et l'alcool de betterave, il y a des produits secondaires ou résidus qui, jetés jusqu'alors, commencent à avoir une destination nouvelle : je veux parler du résidu de défécation du jus de betterave et de la potasse de mélasse. Je me suis occupé de l'analyse de ces deux produits, à mon retour d'un voyage dans le département du Nord, en septembre dernier. Je consigne ici les résultats que j'ai obtenus.

1. *Résidu de défécation du jus de betterave.*

Dans la fabrication du sucre indigène, la première opération que subit le jus de betterave est celle désignée dans les fabriques sous le nom de défécation. Elle s'opère en jetant dans le jus un lait de chaux et portant le liquide à l'ébullition au moyen d'un courant de vapeur. Sous l'influence de cette base, diverses matières contenues dans le liquide sucré éprouvent une modification ; des torrents de gaz ammoniac se dégagent, l'albumine se coagule et se combine à la chaux, une écume épaisse se forme à la surface entraînant avec elle des débris ligneux et des matières terreuses en suspension ; cette écume forme ce qu'on appelle dans les environs de Valenciennes le *résidu de défécation ou choléra*. Cette matière est vendue aux cultivateurs, comme engrais, au prix de 60 cent. les 100 kilogrammes. Ceux-ci la regardent comme possédant les propriétés qu'ils recherchent dans un engrais, l'efficacité et le bas prix.

Désirant connaître la valeur réelle de cet engrais, j'en pris un échantillon ; voici les résultats de l'analyse.

Sur 100 parties en poids, cet engrais contient :

Eau.		59,15
Matières organiques	sucre peu. . . . . . . albumine beaucoup. ligneux peu.	21,85
Matières minérales. .	chaux beaucoup. . . ac. phosphorique peu oxyde de fer peu. . . alumine peu.	19,00
		100,00

Azote pour 100 engrais humide.	0,5805
— — desséché à 100°. . . .	1,4210

Si l'on compare la composition de cette matière avec celle du fumier de ferme ordinaire qui contient normalement 0,41 pour 100 d'azote, on voit qu'en payant ces résidus 60 cent. les 100 kilogrammes, le kilogramme d'azote ne revient qu'à 1 fr. 033, tandis que le kilogramme d'azote du fumier revient à 1 fr. 50 cent.

M. Boussingault dans son *Économie rurale*, donne l'analyse du résidu de défécation, et les résultats obtenus par ce savant diffèrent peu de ceux relatés plus haut. Il est facile de s'en convaincre par le tableau suivant :

Défécation de la sucrerie de Vigneux. Analyse de M. Boussingault.		Défécation de la sucrerie de Fresnoy, près le Quesnoy.
67,0	Eau.	59,15
33,0	Matières minérales. . . . . . . 19,00 — organiques. 21,85	40,85
0,5400	Azote, engrais humide.	0,5805
1,5800	— sec.	1,4210

M. Boussingault représente l'équivalent de cet engrais humide par 75 et desséché par 127.

Les cultivateurs n'attribuaient donc pas à cet engrais des propriétés qu'il ne possède pas en réalité.

2. *Potasse de mélasse.*

Ce produit provient des distilleries qui fabriquent l'alcool au moyen des mélasses de betterave. Dans ces usines les mélasses qui arrivent des sucreries marquant 40° à l'aréomètre de Baumé, sont étendues d'eau jusqu'à ce qu'elles ne marquent plus que 8°, 9° ou 10° au même pèse. Lorsque le liquide a cette densité, il

est acidulé, puis additionné d'une certaine quantité de levûre de bière et mis à fermenter dans des cuves en bois dont la contenance moyenne est de 100 hectolitres. Après la fermentation, qui dure ordinairement soixante heures le liquide alcoolique est envoyé dans un appareil distillatoire à marche continue. Dans cet appareil tout l'alcool contenu dans le liquide est volatilisé; et ce dernier, formé d'eau contenant en dissolution diverses matières minérales et organiques, est connu dans les distilleries sous le nom de vinàsse, le liquide fermenté, mais non distillé, portant le nom de vin.

C'est de ces vinasses qu'on retire ultérieurement un produit solide désigné sous le nom de *salin* qui, par un nouveau traitement, fournit la potasse de mélasse.

Pour obtenir ce salin, dans les usines du Nord, les vinasses sont envoyées immédiatement dans des chaudières évaporatoires ou la plus grande partie de l'eau est évaporée. Le liquide devenu sirupeux et marquant environ 50 à 55°, tombe dans un fourneau à réverbère porté au rouge; sous l'influence de cette température élevée l'eau non encore évaporée se volatilise, les matières organiques qui étaient en dissolution se décomposent, produisent des gaz inflammables qui brûlent à la surface de la matière. Lorsqu'il ne se dégage plus de jets de flammes, au moyen de ringards on retire la matière du four, on en forme un tas de volume variable et, pendant huit à dix jours, le tout continue à brûler lentement. Au bout de ce temps la masse refroidie est caverneuse, noirâtre avec des parties blanches à la surface, et forme alors ce qu'on désigne dans les usines sous le nom de salin.

Cette matière, en partie soluble dans l'eau, a la composition suivante.

Sur 100 parties en poids elle contient :

Charbon et silice.	7,75
Carbonate de chaux.	16,15
Oxyde de fer et alumine.	7,35
Carbonate de magnésie.	2,13
Sulfure de calcium.	7,12
Chlorure de potassium.	12,28
Carbonate de potasse.	31,68

Sulfate de potasse	1,33
— de chaux	2,97
Carbonate de soude	1,76
Eau	10,68
	100,00

Dans cet état cette matière, qui se vend 40 à 45 francs les 100 kilogrammes, ne titre à l'alcalimètre de Descroizilles que 33° et ne peut être employée directement dans l'industrie; elle a besoin d'être purifiée.

Dans certaines usines, cette purification est assez grossière et consiste à épuiser par l'eau ce salin, qui fournit de 45 à 60 pour 100 de son poids de matières solubles. Le liquide, amené à marquer 19° à 22° Baumé par un lavage méthodique, est évaporé à siccité dans des chaudières en tôle; la matière qu'on obtient ainsi est d'un blanc grisâtre et titre 55° à 60° à l'alcalimètre de Descroizilles. Ce salin purifié a la composition suivante.

sur 100 parties en poids il contient :

Carbonate de potasse	67,20
Chlorure de potassium	26,09
Sulfate de potasse	2,91
Carbonate de soude	3,80
	100,00

Dans cet état on emploie cette potasse pour la confection des savons mous, etc., et elle se vend de 80 à 85 francs les 100 kilogrammes.

Dans d'autres usines la purification est plus complète; le salin épuisé par l'eau au moyen de lavages méthodiques donne un liquide marquant 19° à 20° Baumé. Ce liquide, par une évaporation intermittente, laisse déposer snccessivement d'après leur ordre de solubilité les divers sels qu'il tenait en dissolution; le moins soluble se dépose le premier et le plus soluble le dernier. C'est ainsi qu'on obtient dans ces usines trois produits :

Le sulfate de potasse.
Le chlorure de potassium.
Le carbonate de potasse.

Ce dernier sel est obtenu par l'évaporation à siccité des eaux mères qui ont laissé déposer les deux premiers.

L'extraction de ce produit permet aux distillateurs de réaliser quelques bénéfices alors que la fabrication seule de l'alcool ne pourrait même combler les frais de fabrication. Aussi *la fabrication de la potasse est l'annexe pour ainsi dire indispensable de toute distillerie bien entendue.*

Les mélasses exotiques comme les mélasses indigènes peuvent fournir un salin moins abondant, il est vrai, mais qui permet encore la réalisation de beaux bénéfices (1).

Note sur la coloration artificielle des vins.

Par A. Chevallier, membre de l'Académie impériale de médecine, du Conseil de salubrité, etc.

(extrait.)

Y a-t-il nécessité d'interdire, dans l'intérêt de l'hygiène publique, la coloration des vins par des substances étrangères à la matière colorante contenue dans la pellicule du raisin? Cette question, dont la solution intéresse au plus haut degré la santé publique, nous a paru mériter d'être soumise à un examen approfondi.

Les opérations que l'on fait subir aux vins dans le but de les dénaturer, de faire passer un vin pour un autre, de colorer un vin blanc pour le vendre comme vin rouge, sont si nombreuses, qu'il faudrait un volume pour dire tout ce que les fraudeurs ont ingénié, inventé, perfectionné : tantôt c'est l'acool qui est

---

(1) M. Avequin donne la composition suivante du salin obtenu de 10 litres de mélasse de canne :

Acétate de potasse.	208,31
Chlorure de potassium.	113,63
Sulfate de potasse.	84,46
Phosphate de chaux.	0,21
Silice.	22,85
Acétate de chaux.	15,18
Biphosphate de chaux.	51,01
Gomme.	66,28
	561,93

mis dans des vins pour les surviner avant de les entrer dans Paris, alcool qui viendra en aide au fraudeur qui allongera d'eau ce vin *surviné* de manière à le *dédoubler;* tantôt c'est l'acide tartrique qui est ajouté à l'eau pour donner au vin *surviné dédoublé par l'eau* une saveur acide caractérisée par le mot *gratter*.

Nous ne voulons pas dans ce moment nous occuper de toutes les fraudes mises en pratique; nous voulons seulement traiter de la coloration des vins, opération qui est le sujet d'une singulière anomalie. En effet, 1° on condamne le marchand de vin qui ajoute de l'eau à son vin, et dans quelques localités on ne condamne pas celui qui prépare la liqueur colorante qui n'a pas d'autre usage; 2° on condamne à Paris le marchand de vin dans la possession duquel on trouve du vin coloré, on fait jeter ce vin et l'on ne saisit pas la liqueur colorante qui s'y vend au vu et au su de tout le monde, puisque les prospectus sont répandus partout; 3° on tolère en France la fabrication du *vin de teinte* qui se prépare avec les *baies de sureau et d'hièble plus l'alun*, et l'on condamne celui qui fera usage de ce produit, qui est *annoncé, affiché et pour ainsi dire protégé*. Si un marchand de vin préparait dans sa cave un vin de teinte, il serait saisi, jugé et condamné; le fait est arrivé.

La coloration des vins doit-elle être tolérée? Nous sommes pour la négative. Si du vin est blanc, il doit être vendu pour du vin blanc ou additionné de vin rouge très-coloré; mais *jamais du vin blanc ne doit être coloré avec des matières étrangères au raisin;* si l'on remonte à une certaine époque, on voit que la coloration des vins était défendue, et que des mesures avaient été prises par l'administration pour empêcher cette coloration.

Le vin blanc a été coloré par diverses matières. Ainsi, on l'a coloré avec les *baies d'hièble*, avec *les mûres, les bois d'Inde, le bois de Fernambouc, les betteraves, le tournesol en drapeaux, les baies de troëne, le phytolacca, le coquelicot, les baies de myrtille*.

Les recherches que nous avons faites font remonter l'emploi du bois d'Inde pour la coloration des vins à l'année 1696, qui fut très-froide, de telle sorte que la maturité fut incomplète et

qu'on procéda non-seulement à la coloration des vins par des matières étrangères, mais encore à leur désacidification par la litharge.

C'est par suite des falsifications faites en 1696 que furent publiées les deux sentences de police :

L'une du 27 septembre 1697, qui condamne à l'amende pour avoir falsifié des vins, sentence publiée et affichée le 2 octobre de la même année ;

L'autre du 4 février 1701, qui impose une amende à des particuliers qui avaient falsifié leur vin pour en avoir le débit, publiée et affichée le 12 du même mois.

En contradiction avec ces sentences, on trouve un brevet du roi délivré en 1781 (1), brevet qui a permis à des marchands de Fismes de préparer des liqueurs pour colorer les vins.

L'examen du liquide vendu, en vertu de ce brevet, a fait voir qu'il était composé de baies d'hièble et de sureau et d'alun.

Nous ne savons pas ce qui s'est passé en Portugal par suite de la coloration des vins, mais il est arrivé à notre connaissance que, dans ce pays, les baies du *phytolacca decandra*, plante qui possède des propriétés actives, avaient été employées pour colorer les vins blancs, mais que les vins colorés par ces baies devenaient purgatifs et dangereux pour la santé, et que dans ce pays il y a obligation de couper les plantes du phytolacca avant la floraison.

L'idée de colorer le vin avec les baies du phytolacca s'explique par la belle couleur que possèdent ces baies lors de leur maturité ; aussi avons-nous eu toutes les peines du monde à empêcher un marchand de vin des environs de Paris d'en faire usage, et nous n'y sommes parvenu qu'en lui démontrant qu'une simple expérience faite avec la potasse ferait connaître la fraude, le vin coloré par le phytolacca devenant jaune par cet alcali, tandis que les vins colorés par le raisin ne donnent pas lieu à ce phénomène.

A l'époque actuelle, les liquides que l'on emploie pour colorer les vins se fabriquent dans quelques villes de France, notam-

(1) Brevet délivré par le roi à M. Manceau, prédécesseur de M. Paquet, l'un des fabricants de Fismes.

ment à Poitiers et à Fismes; ces liquides sont annoncés comme propres à améliorer les vins, et ces derniers sont tellement améliorés, que lorsqu'ils tombent entre les mains des dégustateurs à Paris, et que l'addition de la matière colorante est constatée, les détenteurs de ces vins sont condamnés et les vins sont versés sur la voie publique.

On considère à Paris le mélange des produits fabriqués à Fismes avec le vin comme une falsification, et l'on condamne les détenteurs de ces produits falsifiés. Nous ne concevons nullement comment, dans le siècle actuel, on tolère : 1° la fabrication d'un produit destiné à donner au vin des propriétés qu'il n'a pas; 2° l'usage d'un liquide qui doit avoir une action autre que celle du vin sur l'organisme.

Il nous semble qu'il y a autre chose à faire, et qu'il est nécessaire que la question de la fabrication et de l'emploi de *vin de teinte* soit soumise à l'administration, qui devra faire examiner si la fabrication de ce vin de teinte doit être tolérée. Cela nous semble d'autant plus utile, que la jurisprudence suivie à Paris pour les vins colorés par les vins de teinte a été appliquée cette année dans le département de l'Yonne.

Si l'on consulte les archives judiciaires, on trouve : 1° qu'à Paris, en 1854, le sieur R. a été condamné à la prison et à l'amende pour avoir vendu comme vin de Bordeaux un composé de vin rouge commun du midi et d'eau colorée et préparée avec le vin de teinte de Fismes;

2° Qu'un négociant de Paris a été condamné, en décembre de la même année, pour mise en vente de vin coloré avec le vin de teinte de Fismes;

3° Qu'un sieur R. fut condamné à la prison et à l'amende parce qu'on avait trouvé chez lui sept fûts remplis d'un liquide à colorer les vins.

Ce qui semble démontrer que la coloration du vin est interdite, c'est la lettre suivante, que le procureur impérial du parquet de Château-Thierry a fait insérer dans le journal l'*Écho de l'Aisne*, en 1854 :

« Un grand nombre de propriétaires et de vignerons de l'arrondissement de Château-Thierry ont l'habitude de falsifier et de dénaturer le vin qu'ils fabriquent en ajoutant au raisin di-

verses substances contenant de la graine (des baies) de sureau.

» Ces mélanges, qui ont pour effet de tromper les acheteurs sur la couleur réelle du vin et sur sa qualité, sont aussi nuisibles à la santé publique.

» A l'avenir, les personnes qui continueraient à pratiquer ces falsifications et à en vendre les produits, seront poursuivies conformément aux dispositions de l'article 318 du Code pénal. »

La lettre de M. le procureur impérial du parquet de Château-Thierry vient à l'appui de notre manière de voir ; car si l'on ne peut faire entrer des baies de sureau dans la fabrication du vin, on n'en peut pas davantage faire entrer après.

Voyons maintenant ce qui s'est passé dans le département de l'Yonne.

Un négociant en vins de Joigny, M. D., fut inculpé d'avoir falsifié cesdits liquides, soit en employant *du vin de teinte*, soit en fabriquant du vin blanc avec du cidre, et mélangeant ces vins blancs et ce cidre avec le vin de teinte, au moyen duquel il leur aurait donné une couleur rosée.

L'examen des vins de M. D. fut confié à M. Lassaigne.

Par suite des conclusions du rapport, le sieur D. fut condamné par le tribunal de Joigny à trois mois d'emprisonnement et à 50 fr. d'amende pour avoir été trouvé détenteur d'une grande quantité de vins rouges reconnus avoir été falsifiés et contenir un mélange de cidre, de vin blanc colorés par une certaine quantité de vin de teinte de Fismes.

Appel de ce jugement eut lieu devant le tribunal d'Auxerre qui, à son tour, condamna D. à six mois de prison et 50 fr. d'amende.

Ce jugement fut ensuite cassé, et le sieur D., par un autre arrêt, ne fut condamné qu'à l'amende.

Nous pensions que le jugement de Joigny, que celui d'Auxerre, auraient fait cesser la vente de ces liqueurs colorantes destinées *à tromper les acheteurs sur la couleur réelle du vin et sur sa qualité ;* il n'en a rien été. Nous allons faire connaître comment nous nous en sommes assuré : sachant qu'il existait dans divers magasins, à Paris, des matières colorantes destinées à la coloration des vins, nous en fîmes acheter en faisant demander s'il

n'y avait pas de danger de condamnation pour celui qui en ferait usage. La réponse fut qu'on pouvait se servir de ces produits sans avoir la moindre crainte; voulant avoir une plus grande certitude, nous fîmes écrire par un de nos amis à trois personnes qui préparent du vin de teinte, une lettre par laquelle on demandait si l'on employait encore du vin de teinte, et s'il n'y avait pas à craindre d'être condamné si l'on en faisait usage. Les réponses ne se firent pas attendre, elles démontraient que tout ce qu'on avait fait jusqu'à présent pour empêcher la coloration des vins par des matières étrangères au raisin n'avait abouti à rien.

En effet, le premier dit : « Qu'on peut, en pleine assurance, » employer sa liqueur à colorer les diverses sortes de vin, et cela » sans le moindre inconvénient pour l'acheteur et pour le con- » sommateur. »

L'auteur de la lettre fait ensuite son éloge; il plaint le demandeur de ce qu'il ne s'est pas adressé plus tôt à lui, parce qu'il a perdu des bonifications proportionnées à l'achat qu'il aurait fait.

Le deuxième s'exprime ainsi : « Vous me demandez si on » peut, sans crainte, faire usage de nos produits pour amélio- » rer les vins. La question se résout toute seule. Notre teinte » a été approuvée par la Société de médecine, brevetée et au- » torisée; si des poursuites judiciaires ont été faites, ce n'est que » contre la contrefaçon de notre composé, puisque nous sommes » seuls autorisés. » Suivent des détails sur l'époque de la fabrication du vin de teinte qui commence en septembre.

Le troisième dit : « Que sa teinte (*son vin de teinte*) est pour » dégraisser et éclaircir les vins; qu'il faut un litre de liqueur » pour colorer un hectolitre de vin blanc; qu'il ne faut pas al- » longer cette teinte de beaucoup d'eau, car ce serait frauder; » que quelquefois on emploie jusqu'à trois litres de teinte pour » deux hectolitres de vin blanc, et qu'on en obtient de bons ré- » sultats; qu'il expédie souvent de cette marchandise pour Pa- » ris, mais que comme il y a quelques difficultés, parce que le » vin de teinte ne paye pas d'entrée, on ne l'expédie qu'à la » Villette.

» Que le prix de l'hectolitre de cette marchandise est de 150 fr.

» rendu *franco à la Villette;* que plus tard, la nouvelle teinte » fabriquée cette année sera vendue 100 fr. »

Le marchand fait observer que sa teinte est *brevetée.*

On voit, par tout ce qui vient d'être dit, le chaos où nous sommes sous le rapport de la coloration des vins : 1° Des gens se prétendant très-instruits vous offrent un liquide colorant qui doit améliorer les vins. Si vous l'employez, et que le fait soit constaté, vous serez condamné.

2° D'autres se disant autorisés par la Société de médecine, etc., sont sûrs de leur affaire. Si vous faites usage de leur liquide, vous serez condamné.

3° D'autres, enfin, ont une liqueur brevetée. Si vous l'employez, vous serez condamné.

Il nous semble que la position est difficile pour le vigneron ; s'il ne connaît pas l'application qu'on peut faire de l'article 423 du Code pénal, s'il ne sait qu'il ne doit pas colorer son vin, s'il croit bien faire en mêlant à son vin soit le liquide annoncé par le prospectus orné des noms de savants, qui sont là mis en avant comme approbateurs, soit par le liquide apppouvé par la Société de médecine, soit enfin par celui qui est breveté; dans tous les cas, il commet un délit, son vin peut être saisi, versé sur la voie publique; il peut en outre encourir une peine plus ou moins grave, l'amende ou la prison, et quelquefois l'une et l'autre.

Tout ce que nous venons de dire démontre d'une manière positive qu'il y a nécessité pour l'administration de faire étudier la question de savoir, *s'il y a nécessité d'interdire, dans l'intérêt de l'hygiène publique, la coloration des vins par des substances étrangères à la matière colorante du raisin.*

Pour résoudre cette question, il faudrait d'abord :

1° Savoir quel est le produit qui a été le sujet d'un privilége qui date de 1781, et si ce produit est le même que celui autorisé à cette époque ; enfin, s'il ne contient rien de nuisible à la santé;

2° Voir quel est le produit qui a été breveté, et si ce produit doit être autorisé ;

3° Savoir quels sont les divers produits annoncés comme bonifiant les vins, les eaux-de-vie, etc., etc.

Nous pensons que ces questions étudiées, la solution de la ques-

tion ne sera pas difficile, car nous ne croyons pas qu'on puisse regarder comme convenables pour la santé des liquides dans lesquels on fait entrer du suc de baies de sureau, du suc de baies d'hyèble, de l'alun.

Une objection nous a été faite par une personne à qui nous parlions du sujet de notre travail : c'est que l'on devait ne mettre aucune entrave à l'industrie, et laisser colorer les vins, s'ils avaient besoin de l'être.

Nous sommes de l'avis de notre collègue, il faut favoriser le commerce et l'industrie; mais l'administration a une tâche plus grande à remplir, c'est celle de veiller sur la santé publique. Elle ne doit laisser faire une chose qui touche à l'alimentation que lorsqu'il n'y a pas danger pour la santé publique.

Nous admettrions un mode de faire qui ne devrait gêner personne, c'est d'exiger que le vin coloré par une substance étrangère au vin soit signalé comme étant coloré par cette substance.

A cette condition de donner au produit son nom véritable, on pourrait sans crainte d'abus autoriser la vente de ces produits falsifiés et même du *vin factice*, comme le faisait si judicieusement observer M. Thénard dans un rapport au comité supérieur d'hygiène publique. Dw.

Sur la racine de Ratanhia de Savanilla.

M. le docteur Schuchardt (1) ayant trouvé à Londres une nouvelle sorte de *Ratanhia* désignée sous le nom de *Ratanhia de Savanilla*, a publié dans le courant de l'année dernière quelques observations à ce sujet. Le nom de cette nouvelle variété est tiré du port de Savanilla, dans la Nouvelle-Grenade, par 12° 2′ de latitude N., qui est le point d'expédition pour Londres. Sans doute c'est une nouvelle espèce de *Krameria* qui fournit cette sorte, car on ne trouve dans ce pays ni le *Krameria triandra* Ruiz et Pav. ni le *Krameria Ixine* L., et on sait que ces

---

(1) Beitrage zur Kenntniss der *Radix Ratanhiæ*, von Dr Schuchardt (Botanische Zeitung, nos 31 et 32, 1855).

deux espèces fournissent tout le *Ratanhia* que le commerce nous fournit. La première de ces deux espèces fournit le seul *Ratanhia* qu'autorisent les pharmacopées européennes, et provient du Pérou : M. Schuchardt la désigne sous le nom de *Ratanhia de Payta*. Quant au *Krameria Ixine*, il est à peu près aujourd'hui exclusivement employé en France sous le nom de *Ratanhia des Antilles*, du nom de sa provenance, surtout depuis que les racines de *Krameria triandra* ne nous arrivent plus qu'en grosses souches, peu riches en principes astringents, au lieu de ces baguettes allongées et fines qui présentent une écorce très-développée par rapport au bois ou meditullium.

De la description de M. Schuchardt il résulte que le *Ratanhia de Savanilla* a des racines plus grêles, plus unies, plus courtes et généralement plus cylindriques que le *Ratanhia de Payta*. La surface de l'écorce offre des sillons longitudinaux, flexueux, n'affectant pas toujours un parallélisme bien exact, médiocrement profonds, et coupés d'espace en espace par des fentes transversales qui, le plus souvent atteignant toute la périphérie et toute l'épaisseur de l'écorce, mettent à nu le bois. Il y a de fortes adhérences entre le bois et l'écorce, qui a une cassure presque unie, et se réduit facilement à une poudre très-semblable à celle de la racine de tormentille et dont la couleur est mélangée de rouge violet. On sait que dans le *Ratanhia de Payta*, l'écorce, dont la cassure est fibreuse, adhère beaucoup moins au bois et s'en détache quand on brise les racines : elle donne en outre une poudre dont la couleur est brun rouge mélangé de brun cannelle.

Les deux sortes de *Ratanhia* présentent l'une et l'autre les trois zones corticales, mais différentes d'épaisseur relatives, ce qui permet de tirer des caractères distinctifs de la structure. Dans le *Ratanhia de Savanilla* la couche moyenne est presque aussi épaisse que les deux autres réunies; elle est formée par un tissu à cellules courtes, hexagonales, jaunes d'or, et renfermant dans leur intérieur des grains de fécule arrondis d'un volume assez uniforme. Entre ces cellules on trouve fréquemment des espaces intercellulaires remplis d'une matière rouge brun foncé. La couche externe est formée d'un parenchyme à petites cellules

hexagonales assez régulières, très-allongées dans le sens de la surface corticale et remplies d'une matière colorante brun jaune foncé. A la périphérie de cette couche se trouve parfois quelques portions persistantes d'épiderme de couleur claire et qui presque jamais n'est resté entier. La couche interne est formée d'un parenchyme incolore, à utricules beaucoup plus étroites et beaucoup plus longues que celles de la couche moyenne. Elle présente une proportion bien moindre d'espaces intercellulaires qui sont remplis de matière brun rouge foncé; elle offre aussi quelques cellules de prosenchyme assez allongées à parois épaisses et colorées en jaune vineux.

Le *Ratanhia de Payta* offre la couche interne la plus développée; l'épiderme et la couche corticale externe ne présentent pas de différences notables avec l'autre sorte : sa zone corticale moyenne est constituée par un tissu utriculaire, à utricules étroites, aplaties de dehors en dedans, remplies de grains amylacés, d'une forme se rapprochant de la forme hexagonale mais sans netteté, et séparées par des espaces intercellulaires étroits, que remplit une matière jaune. La zone interne est formée par un parenchyme de cellules étroites, incolores, très-allongées, à parois assez épaisses, avec des espaces intercellulaires pleins d'une matière d'un jaune foncé.

Le bois du *Ratanhia de Savanilla* en tranches minces et vu à la loupe est d'un jaune foncé avec des espaces intercellulaires d'un rouge foncé, rayonnants et de nombreux faisceaux vasculaires assez régulièrement rayonnés.

Le bois de *Ratanhia de Payta* est d'un jaune clair pur que traversent des vaisseaux et des espaces intercellulaires.

M. Schuchardt pense que le *Ratanhia de Savanilla* ne doit pas être repoussé des pharmacies, et qu'il constitue un très-bon médicament malgré sa couleur grise et son aspect différent de celui du *Ratanhia de Payta*. J.-Léon SOUBEIRAN.

Collection de matière médicale (1), *offerte à l'École supérieure de pharmacie de Paris*,

Par M. François Della Sudda, pharmacien en chef de l'Empire Ottoman, membre du Conseil de médecine, etc., etc.

Nos	NOMS FRANÇAIS.	NOMS TURCS.	PROVENANCE.
	Racines.	*Keokler.*	
1	Angélique (vraie).	Melék Kiokiú.	Brousse.
2	Arrête-bœuf.	Kaïch Krán.	Brousse.
3	Aunée.	Andiz Kiokiú.	Brousse.
4	Bardane.	Doul Avrat Kiokiú.	Constantinople.
5	Chicorée (non).	Ak Ilindiba.	Brousse.
6	Consoude.	Kara Kaffés.	Constantinople.
7	Curcuma.	Zerdé Djavé.	Syrie.
8	Cynodon (Rhizômes de).	Domouz Aïrik.	Brousse.
9	Ellébore noir (vrai).	Kara Tchoplemé.	Brousse.
10	Fougère mâle.	Eilerti Kiokiú.	Brousse.
11	Galanga (grand).	Havlidján.	Syrie.
12	Garance.	Boiá Kiokiú.	Asie.
13	Gentiane (jaune).	Gentiané.	Brousse.
14	Gingembre (gris).	Zendjefil.	Égypte.
15	Guimauve.	Hatmi Kiokiû.	Brousse.
16	Iris.	Soussam Kiokiû.	Constantinople.
17	Orcanette (d'orient).	Havá Djivá.	Sivri Issar, Asie.
18	Patience.	Lapadá.	Brousse.
19	Pissenlit.	Kará Hindibá.	Brousse.
20	Réglisse.	Miân Kiokiû.	Brousse.
21	Salep.	Salep.	Castamboul, Asie.
22	Salep.	Salep.	Tach-Kioprú.
23	Saponaire (d'orient).	Helvadji tchoeni.	Sivaz, Asie.
24	Smilax.	Iabán Saparinassi.	Constantinople.
25	Valériane (officinale).	Kiedi Otoú.	Brousse.
26	»	Houtludja.	Keotaja (Asie)
27	(*Eryngium*)?	Zumbúl-uroumé.	Constantinople.

(1) Nous publions le catalogue de cette intéressante collection, qui présente par lui-même une utilité non contestable, à cause de la concordance des noms turcs avec les noms français. Dans un article prochain, nous ferons ressortir ce que la collection renferme de plus intéressant en espèces ou variétés nouvelles, ou en sortes déjà connues, mais dont l'origine ou la valeur réelle se trouvent plus exactement déterminées. G. G.

Nos	NOMS FRANÇAIS.	NOMS TURCS.	PROVENANCE.
	Bois.	*Aghâz.*	
28	Aloès (vrai).	Heut aghádji.	Mecque.
29	Gayac (râpé).	Peghamber aghádjí.	Constantinople.
30	Douce-amère (tiges de).	Jábán Jassemi.	Brousse.
	Écorces.	*Kaboúk.*	
31	(Autour).	Lotour.	Damas.
32	Cannelle de Chine.	Dar tchin.	Égypte.
33	de Racine de Grenadier.	Narí Kiokiú, Cabonoú.	Constantinople.
	Feuilles.	*Iaprák.*	
34	Absinthe.	Pelin Otoú.	Andrinople.
35	Capillaire.	Baldiri Kará.	Brousse.
36	Chardon Bénit.	Schefkiét Otoú.	Brousse.
37	Ciguë.	Baldirán Otoú.	Constantinople.
38	Germandrée (non).	Kissagik Mahmoud.	Brousse.
39	Henné (pulvérisé).	Kena.	La Mecque.
40	Jusquiame.	Bán Otoú.	Constantinople.
41	Mélisse.	Oghoul Otoú.	Constantinople.
42	Menthe.	Nané.	Constantinople.
43	Origan (non).	Kekig Otoú.	Ile de Marmara.
44	Romarin.	Biberié Otoú.	Constantinople.
45	Pouliot.	Fluskún Otoú.	Constantinople.
46	Rue.	Sedéf Otoú.	Constantinople.
47	Sabine.	Kará Ardiz.	Brousse.
48	Sauge.	Adá Tchaí.	Ile de Marmara.
49	Scordium.	Sarmussak otoú.	Constantinople.
50	Séné (Moka).	Sinnameki.	Mecque.
51	Séné (palte).	Sinnameki.	Alexandrie.
52	Stramonium.	Benghilik Otoú.	Constantinople.
53	Tabac.	Tutoún.	Salonique.
54	Tabac de Tembeky.	Tembeky.	Asie.
55	(plante pulvérisée).	Tsirich.	Malatia.
56	»	»	»
	Fleurs.	*Tchitchekler.*	
57	Bouillon?	Boragine.	Constantinople.
58	Bourrache.	Issaní Selví.	Constantinople.
59	Camomille (vulgaire).	Papatiá.	Constantinople.
60	Cochléaria.	Kachik Otoú.	Constantinople.
61	Coquelicot.	Ghelingik Tchitchei.	Brousse.
62	Girofles.	Caranfib.	Égypte.
63	Grenadier (Pétales de).	Nar tchitchei.	Constantinople.
64	Guimauve.	Hatém Tchitchei.	Brousse.
65	Houblon.	Serbet Otoú.	Constantinople.
66	Hyssope (non).	Zulfa Otoú.	Constantinople.
67	Jasmin.	Jassemi.	Constantinople.

Nos	NOMS FRANÇAIS.	NOMS TURCS.	PROVENANCE.
68	Lavande.	Ussame Tchitchei.	Constantinople.
69	Matricaire.	Varadika Tchitcheí.	Constantinople.
70	Mauve.	Eben Ghiumegi.	Brousse.
71	Millepertuis.	Sari Kantárión.	Brousse.
72	Nymphæa.	Luffer Tchitcheí.	Constantinople.
73	Pensée sauvage.	Kerdjeí.	Constantinople.
74	Safran (stigmates de).	Zafran.	Castamboul, Asie.
75	Safran.	Rumeli Zafrani.	Roumélie, Salonique.
76	Souci (pétales de).	Nerquis Tchitcheí.	Constantinople.
77	Stæchas.	Kará Bách.	Constantinople.
78	Sureau.	Mulver Tchitcheí.	Brousse.
79	Tanaisie.	»	Brousse.
80	Tilleul.	Ihlamoúr.	Salonique.
81	Violettes.	Meneksé Tchitcheí.	Brousse.
82	(Sommités de Chouan.)	Sekerdji Tchoeni.	Asie.
	Fruits.	*Meiva.*	
83	Anis.	Anisson.	Brousse.
84	Berberis.	Amber baris.	Constantinople.
85	Capsicum.	Kirmízí biber.	Constantinople.
86	Casse.	Hiarchember.	Égypte.
87	Coloquinte.	Aboudjeib Karpuzée.	Damas, Syrie.
88	Coque du Levant.	Balik Tohoumoú.	Égypte.
89	Coriandre.	Kichniche.	Rodosto.
90	Cubèbes.	Kiébabé.	Égypte.
91	Cumin (vrai).	Kimion.	Sivri Issar, Asie.
92	Cumin (non).	Kiéfé Kimíon.	Castamboul, Asie.
93	Cynorrhodons.	Ghiul Burnú.	Constantinople.
94	Fenouil.	Raziane Tohoumoú.	Constantinople.
95	Genièvre (oxycèdre).	Ardich.	Zonito, Asie.
96	Jujubes.	Hunabe.	Constantinople.
97	Laurier.	Defne Tohoumoú.	Constantinople.
98	Myrobolans (citrins).	Sari Halilé.	Égypte.
99	— noirs (indiens).	Siah Halilé.	Égypte.
100	Orange amère (écorce d').	Tourounkh Cabouhoú.	Constantinople.
101	Pavots (capsules de).	Hach-Hach.	Brousse.
102	Pignons doux.	Fistik.	Sinope.
103	Pistaches.	Cham Fistik.	Damas, Syrie.
104	Poivre long.	Kadúl Kaber.	Égypte.
105	Pruneaux.	Erik.	Serfidjé.
106	Pruneaux.	Erik.	Tach Kioprú.
107	Pruneaux.	Amás Erik.	Macédonie.
108	Tamarins.	Demer Indí.	Égypte.
109	Tournesol (*helianthus*).	Aï Tchitcheí.	Constantinople.
	Semences.	*Tchoumlèr.*	
110	Amandes douces.	Tatlé Badem.	Chio.
111	Amandes amères.	Adjï Badem.	Chio.
112	Amandes de pêches.	Cheftali Tcheirdei.	Brousse.
113	Belladone (non).	Ouzeliq.	Bandirmo, Asie.

Nos	NOMS FRANÇAIS.	NOMS TURCS.	PROVENANCE.
114	Cajeput (ricins).	Apti Selatin.	Brousse.
115	Chanvre.	Kinevir.	Rodosto.
116	Citrons doux.	Aghaz Kavunú Tchekírdei.	Chio.
117	Coings.	Aïva Tchekírdei.	Trébizonde.
118	Fenugrec.	Boi Tohoumoú.	Asie.
119	Frène.	Kouch Dilí.	Constantinople.
120	Lin.	Kíeten Tohoumoú.	Rodosto.
121	Lin.	Kieten Tohoumoú.	Tekir Dagh.
122	Lin.	Kieten Tohoumoú.	Ismitk.
123	Mahaleb.	Malhép.	Boloú, Asie.
124	Melon.	Kavún Tchekírdeí.	Constantinople.
125	Melon d'eau.	Karpuz Tchekírdei,	Constantinople.
126	Millet (alpiste).	Kanaria Jemí.	Rodosto.
127	Moutarde.	Hardál.	Rodosto.
128	Nigelle (noire).	Tchorek Otoú.	Damas.
129	Noix vomique.	Kargá Bouzién.	Égypte.
130	Pavot.	Hach - Hach Tohoumoú.	Constantinople.
131	Pivoine.	Chakait Tohoumoú.	Constantinople.
132	Psyllium (*ispaghula*).	Karni Jarik.	Erzeroum.
133	Ricin.	Abimelouk.	Erzeroum.
134	Épurge (ricin).	Apti Selatin.	Brousse.
135	Sésame blanc.	Sussám.	Bandelma, Asie.
136	Staphysaigre.	Mevsek ou Mevjek.	Asie.
137	Sumac.	Somák.	Erzeroum.
138	»	Djehri.	Kaïsseri, Asie.
139	»	Kéná.	Mecque.
140	»	Tchesmedján.	Syrie.
	—	—	
141	Agaric amadouvier.	Kav.	Brousse.
142	Mousse de mer.	Deniz pertchemi.	Chio.
	—	—	
143	Noix de galle.	Mazzí.	Alep.
144	Noix de galle blanche.	Aklak Mazzí.	Moussoul.
145	»	Trehala ou Trikala.	Trikala, Roumélie.
	Sucs desséchés.		
146	Acacia (suc d').	Helva Indí.	Erzeroum.
147	Cachou (plat, amylacé).	Kebat Indí.	Égypte.
148	Opium brut (Smyrne).	Sparta Afflonú.	Sparta, Asie.
149	Opium brut (en boule).	Afflon.	Kara Issar.
150	Opium brut (Constantinople).	Geïvé Afflonú.	Geive, Asie.
151	Opium brut (manque).	Afflón.	Geive.
152	Opium brut (d'Égypte).	Afflón.	Égypte.
153	Réglisse (suc de).	Mián Balé.	Smyrne.
154	Sarcocolle.	Anzarouth.	Égypte.

Nos	NOMS FRANÇAIS.	NOMS TURCS.	PROVENANCE.
	Gommes.	*Zamk.*	
155	Gomme arabique.	Zamk Arabi.	Mecque.
156	Gomme arabique.	Gitté Zamki.	Égypte.
157	Gomme arabique.	Zamk Arabie.	Égypte.
158	Gomme adraganthe.	Kitré.	Asie.
159	Gomme adraganthe (en sorte).	Kitré.	Erzeroum.
160	Gomme adraganthe (choisie).	Kitré.	Erzeroum.
	Gommes-résines.	»	
162	Gomme ammoniaque.	Tchadir Ouchaghi.	Égypte.
163	Assa fœtida (manque).	Heltik.	Égypte.
164	Bdellium.	Missir Mourmiassi.	Égypte.
165	Galbanum.	Erkiek Kasni.	Erzeroum.
166	Galbanum liquide.	Dichi Kasni.	Erzeroum.
167	Goutte (Gomme gutte).	Goutta Lamba.	Égypte.
168	Myrrhe.	Murù Safi.	Égypte.
169	Oliban.	Giunlúk,	Égypte.
170	Oliban.	Lak Ghiunlúk.	Syrie.
171	Scammonée.	Mahmoudié.	Sparta, Asie.
172	Scammonée.	Mahmoudié.	Brousse.
173	Scammonée.	Mahmoudié.	Alep.
	—	—	
174	Caoutchouc (blanc).	Tchenghel Sakizi.	Asie.
175	Caoutchouc (globuleux).	Ghindzir ou Ghidzic.	Smith, Anatolie.
	Résines.	*Rotchina.*	
176	Ladanum.	Ghirit Iadeni.	Candie.
177	Mastic choisi.	Sakiz.	Chio.
178	Mastic en sorte.	Sakiz.	Chio.
179	Résine de pin.	Tcham Sakizi.	Brousse.
180	Sandaraque.	Arditz Sakizi.	Castamboul, Asie.
181	Baume de la Mecque (manque).	Kiabé Pelessenki.	Mecque.
182	Térébenthine.	Trementi.	Brousse.
183	Goudron (Huile de Cade).	Ardiz Katrani.	Asie.
	Baumes.	*Pelessenk.*	
184	Styrax liquide.	Kara Ghiunluk iaghi.	Chio.
185	Écorce de Styrax.	Kara Ghiunluk.	Chio.
186	? Estrare de Moussoul.	Benghelik.	Moussoul.
	Huiles et Essences.	*Iagh.*	
187	Huile d'amandes.	Badem iaghi	Constantinople.
188	Huile de laurier.	Defné Iaghi.	Aïnoros.
189	Huile de lin.	Bezir Iaghi.	Constantinople.
190	Huile d'olives.	Zeitin Iaghi.	Metelin.
191	Huile de ricin.	Hint Iaghi.	Constantinople.
192	Essence de géranium.	Idris Iaghi.	Mecque.

Nos	NOMS FRANÇAIS.	NOMS TURCS.	PROVENANCE.
193	Essence de menthe (non).	Nané Iaghi.	Kizanlik.
194	Essence de néroli (?)	Tchitchek Iaghi.	Chio.
195	Essence d'origan.	Kiekik Iaghi.	Konia, Asie.
196	Essence de romarin.	Bibérie Iaghi.	Aïnoros.
197	Essence de roses.	Ghiul Iaghi.	Kizanlik, Roumélie.
198	Essence de sandal.	Sandal Iaghi.	Mecque.
199	Essence de stœchas.	Kara bach Iaghi.	Aïnoros.
200	Essence de térébenthine.	Trementi Iaghi.	Brousse.
	—	—	
201	Eau de fleurs d'oranger.	Tchitchek Souloú.	Chio.
202	Eau de roses.	Ghiúl souloú.	Kirzanlik.
	—	—	
203	Tartre brut.	Charap tortousoú.	Constantinople.
	Matières animales.	*Haïvanát Mahsoulalí.*	
204	Bézoard de bœuf.	Harza.	Andrinople.
205	Cire jaune.	Sari balmomoú.	Trébizonde.
206	Cire jaune.	Sari balmomoú.	Chio.
207	Cire blanche.	Beïaz balmomoú.	Trébizonde.
208	Miel (manque).	Angurú Balé.	Angora.
209	Millepieds.	Tezpih Bodjel.	Constantinople.
210	Os de sèche.	Supià Kemighi.	Iles des Princes.
211	Scinque officinal.	Sakahkoul Balik.	Mecque.
212	Corail rouge.	Merdjan Kuku.	Bostra.
213	»	Chéitan Tirnaghi.	Mecque.
	Minéraux.	*Madené dajir.*	
214	Asphalte de Babylone.	Baghdad Mumiasi.	Babylone.
215	Alun.	Cháp.	Trébizonde.
216	Bol d'Arménie.	Kib Ermeni.	Castamboul, Asie.
217	Borax impur.	Ténékiar.	Keutaja.
218	Céruse.	Ustubetz.	Smyrne.
219	Litharge brute.	Murdecenk.	Trébizonde.
220	Sel ammoniac.	Nichadir.	Égypte.
221	Sel commun.	Touz.	Ghemlck.
222	Sel commun.	Touz.	Touzla, Asie.
223	Sel de nitre purifié.	GhiugherdjiléTouzou.	Keutaja.
224	Sulfate de cuivre.	Gheuz Tachi.	Constantinople.
225	Sulfure d'antimoine.	Demir Bozán.	Thessalie.
226	Orpiment et réalgar.	Zernek.	Erzeroum.
227	Sulfure d'arsenic jaune.	Zernek.	Salonique.
228	Sulfure d'arsenic.	Zernek.	Konia.
229	Sulfure de cuivre.	Rastik Tachi.	Constantinople.
230	»	Tebechir.	»

Extrait du Procès-verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris, du 5 mars 1856.

Présidence de M. Dubail.

M. le président annonce la mort regrettable de M. Bonastre, membre titulaire de la Société.

La correspondance manuscrite se compose d'un mémoire de M. Pierlot, pharmacien à Paris, sur l'acide valérianique et sur sa préexistence dans la racine de valériane (renvoyé à l'examen de MM. Larocque et Lefort).

La correspondance imprimée comprend : Le Journal de Pharmacie et de Chimie, février 1856 ; le procès-verbal de la Société de prévoyance des pharmaciens de la Haute-Garonne ; le programme des prix proposés par l'Académie impériale des sciences, arts et belles-lettres de Rouen ; le rapport sur les progrès de la chimie médicale en Angleterre (renvoyé à M. Buignet); quatre numéros du Journal de Pharmacie de Jacob Bell (renvoyés à M. Buignet); le Journal de Pharmacie de Lisbonne (renvoyé à M. Gaultier de Claubry); un numéro de l'Institut médical de Valence (renvoyé à M. Durozier); trois numéros du Journal des connaissances médicales et de pharmacologie; la Revue de thérapeutique médico-chirurgicale, février 1856; le Journal de pharmacie d'Anvers, décembre 1855 et janvier 1856; la Gazette médicale de l'Algérie, janvier 1856; les Leçons de chimie générale de Taddei, 3e et 4e volumes (renvoyés à M. Cap); le compte rendu de la séance publique de rentrée de l'école supérieure de pharmacie et de la société de pharmacie de Paris, du 14 novembre 1855.

M. Bussy chargé de l'analyse des Comptes rendus de l'institut fait connaître à la Société le travail de MM. Orfila et Rigout, concernant l'action du phosphore rouge ou amorphe sur l'économie animale. M. Bussy rappelle à cette occasion qu'il y a cinq ans il a signalé l'innocuité du phosphore rouge sur les animaux.

M. Robiquet expose les nouvelles expériences qu'il a entreprises sur l'aloétine et ses dérivés chlorés. M. Robiquet dit que l'aloétine parfaitement pure est un purgatif tout à fait nul ou fort douteux et qu'elle ne jouit de cette propriété que lorsqu'elle a été altérée par l'air et par la chaleur.

L'action purgative serait due, d'après ce confrère, à une simple modification des molécules de la substance.

La Société procède à l'élection d'un membre résidant. M. Hébert obtient l'unanimité des suffrages.

M. Réveil signale, dans l'intérêt des candidats aux prix proposés par la Société, un mémoire très-peu connu sur le nerprun, inséré dans le n° de janvier 1839 du Journal des sciences physiques et chimiques de Julia Fontenelle.

M. Réveil lit en son nom et en celui de MM. Decaye et Vuaflard la première partie d'un rapport sur les produits pharmaceutiques exposés l'année dernière au palais de l'industrie. Au sujet des vases employés par M. Berjot pour la conservation des extraits, la Société décide que MM. Deschamps, Ducom et Durozier précédemment chargés d'examiner les vases de M. Buffnoir, feront un rapport sur le mode de bouchage indiqué par M. Berjot.

M. Baudrimont lit un mémoire sur la durée comparative de l'écoulement des gaz.

M. Poggiale présente, de la part de M. Roussin, un mémoire sur l'acide hippurique dans l'urine de cheval (renvoyé à MM. Boudet et Mialhe).

M. Martin lit une note sur la *poudre végétale* du *Caucase* ou *herbe de Kraille* que l'on emploie actuellement et avec beaucoup de succès pour la destruction des punaises.

A quatre heures la Société se forme en comité secret.

Chronique.

— L'Académie des sciences, dans sa séance publique du 18 janvier, a décerné un prix de 2000 fr. à MM. Boutron et Boudet

pour le moyen qu'ils ont imaginé de déterminer la proportion des sels de chaux et de magnésie dans les eaux de source et les eaux de rivière.

— Dans la même séance, M. Bouquet a obtenu une récompense de 1500 fr. pour son analyse des eaux du bassin de Vichy.

— M. Bonastre, ancien pharmacien des armées, membre de l'Académie de médecine et de la société de pharmacie de Paris, vient de mourir à un âge assez avancé, à la suite d'une maladie chronique.

— Dans sa séance du 4 mars dernier, l'Académie de médecine a élu M. Félix Boudet, membre titulaire, à une majorité de 48 suffrages sur 75 votants.

M. Boudet avait pour compétiteurs MM. Gobley et Poggiale.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Sur la forme cristalline de quelques métalloïdes, par M. Mitscherlich (1). — La forme cristalline du phosphore a été déterminée, il y a longtemps déjà, par M. Mitscherlich, qui la fit dériver d'un dodécaèdre régulier ; il l'obtint en cet état en procédant par fusion et refroidissement partiel, comme il l'avait fait avec le soufre, et en opérant sur de grandes quantités.

On peut se procurer de beaux cristaux de phosphore au moyen de l'artifice que voici : On introduit du phosphore dans un tube vide ou rempli d'un gaz inerte et en chauffant légèrement dans un bain de sable, ou en exposant aux rayons solaires. La substance se volatilise alors et vient se condenser en cristaux isolés

(1) *Journal für prakt. Chemie*, t. LXVI, p. 268.

sur les parties les plus froides du tube. Ces cristaux, très-petits, présentent des faces très-miroitantes ; le solide lui-même est incolore, transparent, et se comporte à l'égard de la lumière polarisée comme un cristal du système régulier et comme se sont comportés les dodécaèdres de phosphore qui se déposent dans de l'essence de térébenthine et qui avaient été, dans le temps, déterminés par l'auteur.

Exposés à la lumière solaire, les cristaux de phosphore se teignent rapidement en rouge, sans changer de forme ; cependant, cette coloration s'arrête généralement à la superficie ; ces cristaux ne sont donc pas du phosphore rouge cristallisé, que M. Mitscherlich a vainement cherché à obtenir soit par voie de cristallisation directe, soit en explorant de gros morceaux de phosphore amorphe, soit en opérant sur le phosphore rouge qui se produit pendant la combustion imparfaite du phosphore à l'air ou dans l'eau.

Le phosphore rouge ne se dissout pas dans le phosphore ordinaire ; l'auteur y a fait bouillir des morceaux du premier sans observer de changement. A une température supérieure au point d'ébullition du phosphore ordinaire, la variété rouge se transforme dans celui-ci en se gazéifiant et sans fusion préalable.

Forme cristalline de l'iode. — Cette forme a été déterminée approximativement par Wollaston et Marchand qui la font dériver du système du prisme droit rhomboïdal. M. Mitscherlich, qui a soumis cette forme à une étude complète, confirme l'opinion de ces chimistes. L'iode cristallise en octaèdres rhomboïdaux modifiés par un grand nombre de facettes dont l'auteur donne les incidences.

Ces facettes varient suivant le milieu dans lequel la cristallisation s'est opérée. Dans une dissolution alcoolique, l'iode se dépose en tables rhomboïdales composées d'arètes octaédriques et d'une face terminale.

L'iode peut s'obtenir en gros cristaux isolés en abandonnant à elle-même une dissolution *aqueuse d'acide iodhydrique.*

Sur un moyen de différencier les taches d'arsenic de celles d'antimoine, par M. Schoenbein (1). — Ce moyen est fondé sur l'action que l'oxygène allotropique ou ozonisé exerce sur ces métaux ; tous les deux en sont oxydés, mais l'arsenic l'est plus rapidement que l'antimoine.

L'oxygène ozonisé nécessaire est fourni par l'essence de térébenthine ou les camphènes qui, comme on sait, possèdent la propriété d'absorber de l'oxygène lorsqu'ils sont exposés à l'air et à la lumière et de le perdre de nouveau en présence de matières combustibles. Or, si sur la partie concave d'une capsule de porcelaine et à l'aide de l'appareil de Marsh, on dépose une tache arsenicale à côté d'une tache d'antimoine, et que sur ces taches on verse de l'essence de térébenthine fortement ozonisée, la tache arsenicale disparaît au bout de quinze minutes alors que celle d'antimoine ne sera pas altérée; elle conservera son aspect métallique même pendant plusieurs jours.

Il va sans dire que l'essence de térébenthine non ozonisée est sans influence sur des taches pareilles; l'action exercée par l'essence ozonisée est un effet d'oxydation, car l'arsenic est transformé en acide arsénieux.

M. Schoenbein a observé que l'éther peut, bien qu'à un degré moindre, s'ozoniser comme les camphènes ; qu'en conséquence, il peut décolorer le bleu d'indigo et bleuir le papier amidonné, imbibé d'iodure de potassium.

Lorsqu'on opère la combustion lente de l'éther dans un flacon au moyen d'une spirale de platine, il se produit, d'après M. Schoenbein, un composé doué d'une action oxydante énergique, capable de détruire l'indigo et de transformer le sulfure de plomb en sulfate, le prussiate jaune en prussiate rouge, et de faire passer à l'état de peroxyde les hydrates des oxydes de nickel, de cobalt, de plomb. Ce composé, qui possède ainsi les propriétés de l'ozone ou oxygène électrisé, peut aussi détruire les taches arsenicales et servir à distinguer ces taches de celles produites par l'antimoine. Cette expérience peut facilement se faire de la manière suivante :

(1) *Journal fur prakt. Chem.*, t. LXVI, p. 272.

Dans un flacon d'un litre environ et à large col, on verse une quinzaine de grammes d'éther pur avec un peu d'eau, puis on fait plonger jusqu'au centre du flacon, une spirale de platine chauffée au rouge sombre, et en même temps on introduit un tube muni de l'anneau arsenical. Si cet anneau est bien mince il disparaît promptement, tandis qu'un anneau d'antimoine se montre à peine altéré.

Sur la coloration du bichlorure de cuivre dans ses divers états d'hydratation, par M. Gladstone (1). — Le bichlorure de cuivre cristallisé contient deux équivalents d'eau, $CuCl+2HO$, qu'il perd à 10° C. en se transformant en poudre brune; le même fait se produit quand on verse de l'acide sulfurique concentré sur ces cristaux.

En versant 1 partie d'eau sur 1 partie de bichlorure cristallisé, ce composé se colore en vert foncé; avec 2 parties d'eau, la coloration vire au vert bleuâtre; elle devient franchement bleue avec 5 parties d'eau. Lorsque la liqueur est diluée sans avoir perdu sa couleur bleue, elle abandonne parfois un sel blanc, basique, qui devient vert pâle par la dessiccation et se conserve intacte à une température même supérieure à 215° C.; ce composé est un oxychlorure, dont la formule approchée est $CuCl+2CuO+HO$. Avec l'acide chlorhydrique concentré il régénère le composé primitif, pour se reproduire en présence d'une dilution suffisante.

Le bichlorure de cuivre anhydre est soluble dans l'alcool absolu; la dissolution d'un vert jaunâtre conserve cette couleur même en présence d'une grande quantité d'alcool; mais lorsqu'à cette dissolution alcoolique on ajoute beaucoup d'eau, la couleur bleue reparaît et il se dépose de l'oxychlorure.

L'éther se comporte comme l'alcool.

La dissolution aqueuse bleue est colorée en vert par une addition d'alcool. La dissolution aqueuse verte devient jaunâtre

---

(1) *Journ. fur prakt. Chem.*, t. LXVI, p. 376.

par l'acide chlorhydrique ; un excès d'eau lui communique ensuite une nuance bleue. Une nouvelle addition d'acide chlorhydrique reproduit la coloration verte ; elle passe au jaune par un excès de cet acide. Les chlorures de sodium et d'ammonium se comportent comme l'acide chlorhydrique.

La température a également de l'influence sur la coloration du chlorure de cuivre. Une dissolution d'un bleu pâle devient franchement verte à l'ébullition ; par le refroidissement elle reprend sa coloration première. Une conséquence de ce fait est le suivant, savoir, qu'une dissolution verte à la température ordinaire devient bleue dans un mélange réfrigérant.

De l'ensemble de ces faits, l'auteur conclut qu'en présence de l'eau le bichlorure de cuivre, ClCu, conserve le groupement qu'il possède à l'état sec, et qu'il n'y devient pas ClH, CuO. La conclusion semble un peu forcée.

Sur le stéaroptène du Ledum palustre, par M. Buchner. — L'huile essentielle du Ledum palustre a été obtenue pour la première fois en 1796 par le docteur Rauchfuss. Plus tard, M. Grassmann, en poussant plus loin la distillation de la plante avec de l'eau, obtint des cristaux d'une substance camphrée dont M. Buchner a trouvé un échantillon dans une collection et qu'il a soumis à une étude plus attentive. Ce stéaroptène se présente en prismes à odeur forte, rappelant le Ledum ; après les avoir débarrassés de l'huile essentielle adhérente au moyen de lavages à l'alcool et des cristallisations dans l'éther, il les obtint purs.

En cet état, la cristaux ont perdu de leur odeur ; ils sont incolores et possèdent une saveur chaude, aromatique. L'eau les dissout faiblement ; mais l'alcool et l'éther les dissolvent de suite. Par l'évaporation spontanée, le camphre se dégage en aiguilles soyeuses, fusibles à chaud et susceptibles de se volatiliser et de se sublimer sans laisser de résidu ; la vapeur est inflammable et brûle avec une flamme éclatante et fuligineuse.

L'analyse élémentaire a donné les résultats suivants :

C.	81,515	80,931
H.	12,200	12,324

D'où l'auteur déduit la formule :

$$C^{50} H^{46} O^{3} = C^{50} H^{40} \text{ ou } 5(C^{10} H^{8}) + 3HO.$$

D'après cela le camphre de Ledum peut être considéré comme l'hydrate d'un hydrocarbure isomère de l'essence de térébentine ; sa formation a pu avoir lieu par l'action de l'eau sur l'huile essentielle de la même manière que se sont formés les cristaux d'essence de térébenthine, de genièvre ou de Bornéo.

D'après une analyse de Willigk, l'huile essentielle de Ledum renfermerait un carbure d'hydrogène isomère de l'essence de térébenthine ; il lui attribue la formule

$$C^{80} H^{63} O^{6}$$

dont il représente la constitution par

$$7(C^{10} H^{8}) + C^{10} H^{7} O^{6},$$

Si cette formule est exacte il faut admettre que l'huile essentielle analysée avait déjà subi un commencement d'oxydation.

Essai de l'acide sulfurique, par M. Wittstock (1). — L'acide sulfurique contenant de l'acide sélénieux se reconnaît facilement au moyen d'une dissolution de sulfate de protoxyde de fer; au point de contact des deux liquides il se forme alors une coloration rouge analogue à celle qui se produirait si l'acide renfermait un composé oxydé de l'azote ; cela ne veut pas dire qu'avec un pareil acide sulfurique l'essai n'est pas possible, car la ressemblance cesse quand on chauffe ; dans ce cas, en effet, la coloration disparaît si elle a été produite par un composé azoté, tandis que, si elle provient de l'acide sélénieux, elle persiste, et le sélénium réduit se répand dans toute la masse du liquide qu'il colore en rouge.

(1) *Annales de Poggendorff*, t. XCV, p. 483.

Sur les acides volatils qui se produisent pendant la fermentation de l'urine des diabétiques, par M. NEUBAUER (1). — L'urine des diabétiques entre rapidement en fermentation acide et le sucre diminue à mesure que l'acidité progresse. Le liquide, d'abord limpide, se trouble promptement, devient laiteux et renferme alors une multitude de corpuscules microscopiques semblables aux cellules du ferment; il se dégage de l'acide carbonique, mais au bout de six ou huit jours ce dégagement cesse. Si alors on neutralise le liquide avec du carbonate de soude, il fermente de nouveau sans produire de l'alcool et la fermentation acide continue ainsi jusqu'à ce que tout le sucre soit transformé, ce qui demande de dix-huit à vingt jours à une température qui ne doit pas dépasser 26°. L'urée se décompose ainsi en même temps que le sucre, ses produits sont de l'acide carbonique et de l'ammoniaque, circonstance qui peut singulièrement influencer les résultats lorsqu'on veut doser ce sucre à l'aide de la fermentation.

L'acide produit dans cette circonstance est l'acétique et non le butyrique, comme on l'avait avancé; il y a bien aussi un peu d'acide benzoïque, mais l'origine de cet acide est connue, il provient évidemment de l'acide hippurique que l'urine humaine renferme toujours lorsqu'elle est à l'état normal.

L'auteur a également vérifié cette assertion faite par un physiologiste allemand, savoir, que l'urine normale des herbivores et des carnivores est susceptible de faire fermenter du sucre et de le transformer en acide. Les résultats ont été absolument négatifs; le liquide acquiert promptement une réaction alcaline qui va en augmentant; le sucre s'y conserve intact; la décomposition ne porte que sur l'urée qui se transforme complétement en carbonate d'ammoniaque dans le délai de huit jours.

J. NICKLÈS.

---

(1) *Annalen der Chem. und Pharm.*, t. XCVII, p. 129.

Recherches sur les relations qui existent entre l'oxyde de carbone et l'acide formique.

Par M. Berthelot.

L'oxyde de carbone présente vis-à-vis de l'acide formique la même relation que le gaz oléfiant vis-à-vis de l'alcool : les deux gaz ne diffèrent des composés correspondants que par les éléments de l'eau :

$$C^2H^2O^4 = C^2O^2 + 2\,HO.$$
$$C^4H^6O^2 = C^4H^4 + 2\,HO.$$

D'ailleurs l'oxyde de carbone peut être obtenu en chauffant l'acide formique avec l'acide sulfurique concentré, par le même procédé que le gaz oléfiant au moyen de l'alcool.

Ces rapprochements m'ont conduit à transformer l'oxyde de carbone en acide formique, de la même manière que j'ai transformé le gaz oléfiant en alcool. Seulement, au lieu d'opérer la fixation des éléments de l'eau par l'intermédiaire de l'acide sulfurique, substance propre à se combiner avec l'alcool, j'ai eu recours à la potasse, substance propre à se combiner avec l'acide formique.

Le succès de cette expérience m'a engagé à chercher s'il ne serait pas possible de modifier quelqu'une des réactions dans lesquelles se développe l'oxyde de carbone, de façon à combiner ce gaz à l'état naissant avec les éléments de l'eau et à obtenir facilement et en abondance l'acide formique lui-même. Ce but a été atteint en prenant pour point de départ la réaction par laquelle on produit d'ordinaire l'oxyde de carbone, à savoir la décomposition de l'acide oxalique en acide carbonique, eau et oxyde de carbone :

$$C^4H^2O^8 = C^2O^4 + C^2O^2 + 2\,HO.$$

On peut en effet combiner avec les éléments de l'eau tout l'oxyde de carbone fourni par l'acide oxalique et transformer simplement cette substance en acide carbonique et acide formique :

$$C^4H^2O^8 = C^2O^4 + C^2H^2O^4.$$

Il suffit de faire intervenir un autre corps, opérant par action de contact, la glycérine.

A la suite de ces diverses expériences si propres à démontrer le rôle et l'activité chimique de l'oxyde de carbone, mon attention s'est reportée sur la propriété que possède ce gaz d'être absorbé abondamment par les solutions de protochlorure de cuivre : on sait que cette propriété a été signalée en 1850 par M. F. Leblanc (1). J'ai obtenu une combinaison cristallisée d'oxyde de carbone et de protochlorure de cuivre.

En résumé, les présentes recherches comprennent les objets suivants :

1° Transformation de l'oxyde de carbone en acide formique;

2° Étude de la décomposition de l'acide oxalique à 100° sous diverses influences;

3° Nouveau procédé pour préparer l'acide formique;

4° Étude d'une combinaison cristallisée d'oxyde de carbone et de protochlorure de cuivre.

I. *Transformation de l'oxyde de carbone en acide formique.*

Voici comment on opère :

1. Dans un ballon d'un demi-litre on introduit 10 grammes de potasse légèrement humectée, puis on remplit le ballon d'oxyde de carbone pur et on le ferme à la lampe. On dispose 10 à 12 de ces ballons dans un bain d'eau et on les chauffe à 100° pendant soixante-dix heures. Au bout de ce temps, on ouvre les ballons sur le mercure et on constate qu'un vide presque complet s'y est produit : l'oxyde de carbone a été absorbé par la potasse.

On dissout dans l'eau le contenu des ballons, on sursature avec l'acide sulfurique dilué et on distille. On traite par le carbonate de plomb le produit distillé; on fait bouillir; on filtre : la liqueur refroidie dépose des cristaux de formiate de plomb.

2. Ces cristaux possèdent l'aspect, les propriétés et la composition normale; en effet l'analyse a donné :

(1) Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. XXX, p. 483.

C = 7,5
H = 0,9
PbO = 75,8

La formule

C^2HPbO^4

exige :

C = 8,0
H = 0,7
PbO = 75,1

Ils présentent les réactions connues des formiates : car ils réduisent les sels d'argent et de mercure ; ils fournissent avec le sulfovinate de chaux de l'éther formique ; enfin ils sont aptes à dégager sans noircir, à 100°, de l'oxyde de carbone pur, au contact de l'acide sulfurique concentré.

3. Les expériences qui précèdent ont été répétées et variées de diverses manières :

Ainsi on les a reproduites avec de l'oxyde de carbone préparé tant avec l'acide oxalique qu'au moyen d'un mélange de craie et de coke. On s'est assuré que le laps de soixante-dix heures est nécessaire à 100° pour obtenir une absorption complète. A 220°, la même absorption n'exige que dix heures.

A la température ordinaire, l'oxyde de carbone est également absorbé par une dissolution aqueuse de potase ; mais cette absorption est extrêmement lente : en quatre mois, les 4/5 d'un volume donné d'oxyde de carbone ont été ainsi absorbés.

La baryte absorbe à 100° l'oxyde de carbone.

J'ai cherché si un mélange d'oxyde de carbone et d'oxygène s'unirait en totalité avec la potasse à 100°, en formant directement du carbonate de potasse ; mais l'oxyde de carbone est seul entré en combinaison : l'oxygène a été respecté.

Les alcalis caustiques ne sont pas les seuls corps aptes à transformer l'oxyde de carbone en acide formique : le carbonate de potasse humide produit à 220°, en dix ou quinze heures, le même phénomène. L'acide formique est le seul composé dont j'ai observé la formation dans le cas précédent. Il exige pour prendre naissance le concours des éléments de l'eau ; en effet le carbonate de potasse sec n'absorbe pas à 200° l'oxyde de carbone ; l'acétate de soude humide est également sans action.

II. *Étude de la décomposition de l'acide oxalique à 100° sous diverses influences.*

L'espérance d'unir directement l'oxyde de carbone naissant avec les éléments de l'eau et d'obtenir ainsi facilement et en abondance de l'acide formique, m'a conduit à étudier la décomposition de l'acide oxalique à 100° sous diverses influences. J'exposerai en quelques lignes les résultats de cette étude.

1. L'acide oxalique pur chauffé à 100° pendant longtemps éprouve un commencement de décomposition : au bout de vingt heures, 3 à 4 pour 100 du poids de l'acide se sont changés en acide carbonique et oxyde de carbone; les volumes de ces deux gaz sont sensiblement égaux. Si l'acide oxalique est dissous dans l'eau ou dans l'alcool, il ne subit aucune décomposition.

Le quadroxalate de potasse éprouve également à 100° une décomposition extrêmement lente; mais aucun autre oxalate neutre ou acide ne m'a offert à 100° d'indice de décomposition, sauf l'oxalate d'argent, lequel fournit de l'acide carbonique pur.

2. Divers corps activent à 100° la décomposition spontanée de l'acide oxalique : on sait combien est efficace à cet égard l'acide sulfurique concentré; l'acide sulfurique étendu de dix parties d'eau accélère très-notablement la décomposition de l'acide oxalique à 100°; il suffit même d'ajouter à la solution aqueuse d'acide oxalique saturée à froid quelques gouttes d'acide sulfurique et de chauffer la liqueur au bain-marie pour obtenir un peu d'acide carbonique et d'oxyde de carbone. Ce phénomène est d'autant plus remarquable que la solution aqueuse concentrée d'acide oxalique est parfaitement stable à 100°, comme je l'ai dit plus haut.

L'acide chlorhydrique concentré, l'acide phosphorique sirupeux, et même les acides tartrique et acétique provoquent à 100°, faiblement à la vérité, la décomposition de l'acide oxalique. Leur action paraît surtout marquée au début.

Les gaz chlorhydrique et fluoborique provoquent d'abord à 100° une décomposition notable de l'acide oxalique (1); mais

(1) L'acide oxalique cristallisé absorbe à froid une grande quantité de ces deux gaz. On l'en sature avant de procéder à l'expérience que je signale.

bientôt la réaction s'arrête presque complétement, alors même qu'on maintient l'acide oxalique à 100° dans un courant du premier de ces gaz (1).

Le platine n'exerce pas à 100° d'action accélératrice sensible sur la décomposition de l'acide oxalique.

Les diverses observations qui précèdent pouvaient être prévues; elles se résument en un mot : les corps acides accélèrent à 100° la décomposition de l'acide oxalique; la généralité du phénomène, sa production avec l'acide sulfurique dilué prouvent qu'il est dû, non à une réaction chimique proprement dite, mais à une action catalytique ou de contact.

3. Cette action se révèle avec un caractère encore plus simple dans la réaction de la glycérine sur l'acide oxalique.

L'acide oxalique chauffé à 100° avec son poids de glycérine sirupeuse donne lieu à un dégagement régulier d'acide carbonique pur, totalement exempt d'oxyde de carbone; au bout de vingt-sept heures la décomposition est complète; la glycérine retient en dissolution sous forme d'acide formique la moitié du carbone de l'acide oxalique. Cet acide formique est simplement dissous et retenu par la glycérine à la manière du gaz ammoniac dissous dans l'eau; car il suffit de traiter la liqueur par le carbonate de plomb pour en extraire l'acide formique. La glycérine ne renferme d'ailleurs aucune combinaison neutre soluble dans l'éther. J'ai déjà signalé ces faits (2).

La mannite (3) et la dulcine agissent à 100° sur l'acide oxalique comme la glycérine. Elles déterminent la décomposition de cet acide en acide carbonique et acide formique. Les autres matières sucrées, fermentescibles ou non, ne produisent à 100° qu'une décomposition extrêmement faible de l'acide oxalique : encore le gaz formé renferme-t-il presque toujours de l'oxyde de carbone.

---

(1) L'acide azotique exerce sur l'acide oxalique une réaction chimique proprement dite; il le décompose à 100° d'une manière lente mais continue. Il se dégage de l'acide hypazotique et de l'acide carbonique exempt d'oxyde de carbone, mais renfermant un quinzième d'azote.

(2) *Ann. de Phys. et de Chim.*, 3e série, t. XLI, p. 294.

(3) Cf. Knop, Jahresb. von J. Liebig, für 1849, p. 467 et 469.

Ce dédoublement de l'acide oxalique en acide carbonique et acide formique au contact de certaines matières sucrées spéciales est l'un des phénomènes de contact les plus nets que l'on puisse observer. Il prouve que l'oxyde de carbone et l'eau, produits simultanément et à l'état naissant lors de la décomposition de l'acide oxalique, peuvent demeurer combinés, si l'on fait intervenir des conditions convenables. Lors de la décomposition de l'acide oxalique au contact de l'acide sulfurique, l'acide formique ne saurait prendre naissance, car l'acide sulfurique le décompose lui-même au contact en eau et oxyde de carbone; tandis que, par le seul fait de la distillation de l'acide oxalique, la combinaison de l'eau et de l'oxyde de carbone commence déjà à s'effectuer, d'après les expériences de Gay-Lussac; mais la quantité d'acide formique ainsi produite est toujours très-petite.

Au contraire, au contact de la glycérine, tout l'oxyde de carbone fourni par l'acide oxalique demeure uni aux éléments de l'eau et se change en acide formique. Je vais déduire de cette observation un nouveau procédé pour préparer l'acide formique.

III. *Nouveau procédé pour préparer l'acide formique.*

1. On sait combien sont pénibles les procédés actuellement suivis pour préparer l'acide formique, le plus simple de tous les acides organiques. On l'obtient d'ordinaire en traitant le sucre ou l'amidon par un mélange d'acide sulfurique et de bioxyde de manganèse. Ce procédé est d'une grande importance historique, car il a permis de préparer l'acide formique sans l'extraire des fourmis comme on l'avait fait d'abord; mais il n'est pas exempt d'inconvénients. En effet, dans la réaction qui vient d'être rappelée, se développe avec boursouflement une très-grande quantité de gaz, d'où résulte la nécessité de vases d'une capacité énorme dont la rupture ou la corrosion est fréquente. De plus, l'acide obtenu est mélangé avec diverses autres substances, tant acides que neutres, produites simultanément, ce qui oblige à purifier l'acide formique en le changeant en formiate de plomb et faisant cristalliser ce corps à plusieurs reprises.

Ces difficultés ont été observées par tous les chimistes et se sont sans doute opposées plus d'une fois à la préparation de grandes quantités d'acide formique et à son emploi dans les réactions.

2. Voici comment je prépare cet acide avec facilité au moyen de l'acide oxalique et de la glycérine.

Dans une cornue de deux litres, ou plus, j'introduis 1 kilogramme d'acide oxalique du commerce, 1 kilogramme de glycérine sirupeuse et 100 à 200 grammes d'eau; j'adapte un récipient et je chauffe très-doucement la cornue. La température ne doit guère dépasser 100°. Bientôt une vive effervescence se déclare et il se dégage de l'acide carbonique pur. Au bout de douze à quinze heures environ, tout l'acide oxalique est décomposé : la moitié de son carbone et de son oxygène s'est dégagée sous forme de gaz acide carbonique; une petite quantité d'eau chargée d'acide formique a distillé, et il reste dans la cornue la glycérine, tenant en dissolution presque tout l'acide formique.

On verse dans la cornue un demi-litre d'eau, et on distille; on remplace à mesure l'eau qui distille; on continue l'opération jusqu'à ce que l'on ait recueilli 6 à 7 litres de liquide. A ce moment, presque tout l'acide formique s'est volatilisé avec l'eau, et la glycérine reste seule dans la cornue. Elle peut servir à décomposer un second kilogramme d'acide oxalique, puis un troisième, etc. 3 kilogrammes d'acide oxalique du commerce, $C^4H^2O^8 + 4HO$, ont fourni par ce procédé $1^k,05$ d'acide formique.

D'après la formule :

$$C^4 H^2 O^8, 4HO = C^2O^4 + 4HO + C^2 H^2 O^4.$$

3 kilogrammes d'acide oxalique doivent fournir $1^k,09$ d'acide formique.

La différence entre le résultat obtenu et le résultat calculé est aussi faible que possible; elle s'explique d'ailleurs par les impuretés que renferme l'acide oxalique du commerce (1).

3. Voici le détail de la préparation qui précède :

Acide oxalique.	1 kilogr.
Glycérine.	1 kilogr.

(1) 100 parties de l'acide employé laissent un résidu fixe de 2,7 parties.

On a opéré comme il vient d'être dit et obtenu :

1° 2 litres de liquide distillé renfermant : acide formique				146 gr.
2° 5 lit.	—	—	—	176
				322 gr.

La glycérine retenait encore de l'acide formique. On a ajouté dans la cornue un second kilogramme d'acide oxalique ; on a obtenu :

3° 1 litre de liquide distillé renfermant : acide formique				70 gr.
4° 4 lit.	—	—	—	250
				320 gr.

La glycérine retenait encore de l'acide formique. On a ajouté dans la cornue un troisième kilogramme d'acide oxalique; on a obtenu :

5° 2 litres de liquide distillé renfermant : acide formique				180 gr.
6° 4 lit.	—	—	—	229 gr.
				409 gr.

En résumé 3 kilogrammes d'acide oxalique ont fourni 1k,051 acide formique.

Cette préparation est tellement régulière qu'elle peut être exécutée sans embarras sur des quantités quelconques d'acide oxalique; elle n'exige d'ailleurs presque aucune surveillance.

4. Le seul point essentiel, c'est de ne pas brusquer la décomposition de l'acide oxalique par la glycérine. En effet, si l'on opère trop rapidement, si la température du mélange s'élève à un trop haut degré, le dégagement de l'acide carbonique s'accélère d'abord; mais dès qu'il a cessé, la température de la masse atteint bientôt 190 à 200°, et un nouveau dégagement gazeux se produit : c'est de l'oxyde de carbone pur. Le liquide distillé pendant toute la durée de l'opération ainsi conduite ne renferme pas le dixième de l'acide formique que l'on peut obtenir en opérant comme je l'ai dit plus haut.

Ce nouveau phénomène, dégagement d'oxyde de carbone, est dû à la décomposition à 200° de l'acide formique retenu en dissolution par la glycérine. En effet, l'acide formique pur, chauffé entre 200 et 250°, pendant quelques heures, dans des tubes scellés, se décompose en majeure partie en eau et oxyde de car-

bone : la glycérine n'exerce presque aucune influence accélératrice sur cette décomposition.

Ces observations peuvent être utilisées dans la préparation de l'oxyde de carbone par l'acide oxalique : si l'on chauffe l'acide oxalique mélangé non avec l'acide sulfurique, mais avec la glycérine, on obtient successivement et séparément les deux gaz que l'acide sulfurique fournit mélangés à volumes égaux : d'abord l'acide carbonique, puis l'oxyde de carbone. Ce dernier corps peut donc être ainsi préparé pur, sans lavages alcalins et du premier coup.

5. Quoi qu'il en soit, un intervalle considérable de température sépare ces deux phénomènes successifs : décomposition à 100° de l'acide oxalique en acide carbonique et acide formique, au contact de la glycérine, puis décomposition ultérieure à 200° de l'acide formique en eau et oxyde de carbone. Rien de plus facile que de maîtriser la réaction et d'obtenir par des additions d'eau successives la totalité de l'acide formique que peut fournir l'acide oxalique. C'est ce que prouvent les nombres cités plus haut.

L'acide formique ainsi préparé est très-pur et complétement exempt d'acide oxalique. Saturé par les carbonates de chaux, de baryte, de cuivre ou de plomb, il fournit dès la première cristallisation des formiates purs de chaux, de baryte, de cuivre ou de plomb. 500 grammes d'acide oxalique cristallé ont produit environ 500 grammes de formiate de plomb pur.

On remarquera que la glycérine se retrouve intégralement dans la cornue à la fin de chaque opération (1), exactement comme l'acide sulfurique dans la préparation de l'éther.

IV. *Sur une combinaison cristallisée d'oxyde de carbone et de protochlorure de cuivre.*

1. L'existence de cette combinaison est une nouvelle preuve de l'activité chimique de l'oxyde de carbone. En 1850, M. Leblanc a publié une note relative à l'absorption de l'oxyde de

(1) Sauf une très-petite quantité volatilisée avec l'eau, 1 gramme par litre environ.

carbone par le protochlorure de cuivre dissous soit dans l'acide chlorhydrique, soit dans l'ammoniaque. Il se produit ainsi une dissolution très-riche en oxyde de carbone et apte à dégager de nouveau ce gaz sous l'influence du vide ou de l'ébullition. On n'a pas réussi à extraire de cette dissolution un composé défini.

2. J'ai obtenu un tel composé à l'état cristallisé par le procédé suivant : on prépare une dissolution saturée de protochlorure de cuivre dans l'acide chlorhydrique fumant en dissolvant dans cet acide un mélange d'oxyde et de tournure de cuivre : on décante la liqueur limpide et on fait passer dans un litre et demi de ce liquide les gaz formés en décomposant 200 grammes d'acide oxalique par l'acide sulfurique. On réitère cette opération sur le même liquide ; puis on le partage en deux parties égales. On dégage de l'une d'elles, par la chaleur, l'oxyde de carbone qu'elle renferme, et on dirige ce gaz dans l'autre portion. Bientôt apparaissent dans cette dernière liqueur des paillettes nacrées et brillantes qui finissent par la remplir tout entière. On favorise l'absorption en agitant continuellement.

On isole les cristaux formés, on les comprime rapidement et on les analyse. 100 parties de ces cristaux ont fourni :

	I. (Analyse faite en 1850.)	II. (Analyse faite en 1856.)
Oxyde de carbone.	8,3	8,1
Eau.	»	12,8
Protochlorure de cuivre. .	»	79,1

Ces nombres conduisent à la formule suivante : $4Cu^2Cl,3CO,7HO$; laquelle exige :

Oxyde de carbone.	= 8,4
Eau.	= 12,6
Protochlorure de cuivre. . .	= 79,0

Ces cristaux s'altèrent à l'air avec une grande rapidité ; aussi n'est-il pas impossible que la substance analysée eût déjà perdu un peu d'oxyde de carbone et répondît à la formule plus simple $Cu^2Cl,CO,2HO$. Mais j'ai dû déduire la formule des nombres donnés par deux analyses corcordantes, quoique exécutées à six années d'intervalle.

Ces cristaux sont insolubles dans l'eau ; ce liquide les transforme en protochlorure de cuivre, lequel retient une certaine

quantité d'oxyde de carbone. L'eau mère, au sein de laquelle ils se sont formés, peut être étendue d'eau sans se troubler tout d'abord. Toutefois la solution ne tarde pas à louchir et à fournir un abondant précipité.

3. Cette combinaison d'oxyde de carbone et de protochlorure de cuivre est l'une des plus singulières que l'on connaisse, car elle ne se rattache qu'à un petit nombre d'analogies. En effet, sa formation ne révèle pas une tendance générale à la dissolution caractéristique de l'oxyde de carbone, car ce gaz est extrêmement peu soluble dans la plupart des liquides connus; elle ne correspond pas à une perméabilité exceptionnelle du protochlorure de cuivre, car ce corps en solution acide n'absorbe pas en proportion plus forte que l'eau pure le protoxyde d'azote si soluble pourtant dans la plupart des liquides; enfin, ce n'est pas là l'indice d'une tendance particulière du protochlorure de cuivre à se compléter à la manière du sulfate de protoxyde de fer absorbant le bioxyde d'azote, car le protochlorure de cuivre n'absorbe pas cette dernière substance gazeuse. Les seuls phénomènes que l'on puisse rapprocher de la solubilité de l'oxyde de carbone dans le protochlorure de cuivre sont, d'une part, la solubilité du même gaz dans les solutions acides ou ammoniacales de plusieurs protosels de cuivre; d'autre part, la solubilité du gaz oléfiant, C^4H^4, et du propylène, C^6H^6, dans le protochlorure de cuivre. J'ajouterai encore les combinaisons de ce corps avec la xanthogénamide (Debus, *Jahresb.* von J. Liebig, für 1852, p. 565, 566, 567).

4. Toutes ces substances me paraissent dériver des affinités spéciales en vertu desquelles un grand nombre de corps forment des composés peu stables analogues aux hydrates : ces composés sont plus communs qu'on ne le croit communément. Je citerai comme exemples les combinaisons cristallisées que forment avec l'eau, le chlore, le brome, l'acide sulfureux, l'acide sulfhydrique (1), etc.; les composés observés par M. Loir entre le chloroforme et les hydrogènes sulfuré et sélénié (2); ceux que forme le camphre avec le brome, avec les acides nitrique,

---

(1) Wöhler, *Ann. der Pharm.* t. XXXIII, p. 125.
(2) Gerhardt, *Tr. de Chim. org.* (1853), t. I, p. 602.

chlorhydrique, sulfureux, sulfurique anhydre, hypoazotique (1).

J'ai observé des combinaisons analogues et cristallisées entre l'eau et les éthers méthylchlorhydrique et méthylbromhydrique, et entre l'eau et le sulfure de carbone. Ce dernier composé a dû être remarqué par tous les chimistes qui ont filtré du sulfure de carbone dans un courant d'air; mais on l'a sans doute confondu avec la neige provenant de l'humidité atmosphérique. Ces cristaux recueillis, comprimés à froid, puis abandonnés à la température ordinaire dans un tube gradué, fondent bientôt et fournissent, pour 10 parties d'eau, 27 parties en poids de sulfure de carbone.

5. Ces combinaisons diverses, qu'une étude attentive multipliera beaucoup, se distinguent par leur formation facile, par leur peu de stabilité et par l'union de leurs composants sans élimination d'eau ou d'une substance équivalente : ceci leur permet de se dédoubler sous les influences les plus légères. En raison de cette même circonstance, ces corps sont éminemment propres à l'examen des modifications apportées aux propriétés physiques des deux éléments d'une combinaison par le seul fait de leur réunion. En effet, les deux composants subsistent intégralement dans le composé : ils y conservent un état moléculaire aussi voisin que possible de celui qu'ils possèdent à l'état de liberté.

Il en est sans doute tout autrement des composés très-stables formés par suite d'actions lentes et continues exercées entre deux substances douées en apparence de peu d'affinité réciproque. L'absorption de l'oxyde de carbone par la potasse offre un exemple frappant de telles combinaisons. Elles paraissent se former avec lenteur, précisément en raison d'une différence marquée entre l'état moléculaire des corps primitifs et celui du composé produit. L'état primitif ne se modifie que successivement et avec une sorte de difficulté : de là toute l'efficacité des actions lentes pour provoquer les transformations chimiques. Grâce à l'intervention du temps, on met en jeu les affinités latentes ou entra-

(1) Bineau, *Ann. de Phys. et de Chim.*, 3e série, t. XXIV, p. 326.

vées par l'état physique des corps, par la cohésion, comme on disait naguère. Ces affinités produisent graduellement les phénomènes de combinaison ou de décomposition les plus variés et souvent les plus analogues aux actions naturelles.

L'emploi des vases clos se prête merveilleusement à l'étude de ces réactions lentes, car il permet de se placer dans des conditions nettement définies et exclut d'une manière absolue les influences atmosphériques. De plus, et c'est là son principal avantage, il permet de prolonger indéfiniment le contact des mêmes particules matérielles, tandis que dans les réactions ordinaires, ces particules, si elles n'agissent instantanément, sont entraînées au loin et soustraites à tout contact prolongé, à toute modification graduelle mais permanente.

Décomposition de l'acide bromhydrique par le mercure, par M. Berthelot.

On sait que l'acide iodhydrique gazeux est rapidement décomposé par le mercure en iodure de mercure et hydrogène; j'ai constaté la même propriété dans le gaz bromhydrique. Seulement la décomposition de ce gaz n'est pas immédiate comme celle du gaz iodhydrique.

Si l'on abandonne pendant un an du gaz bromhydrique dans des flacons contenant un peu de mercure, on trouve qu'au bout de ce temps il s'est formé du bromure de mercure. Si on ouvre ces flacons sur le mercure, ce liquide les remplit à moitié; la moitié du flacon renferme de l'hydrogène pur.

Ainsi 2 volumes de gaz bromhydrique se réduisent à 1 volume d'hydrogène, ce qui est conforme à des relations bien connues :

$$HBr + Hg^2 = Hg^2Br + H.$$

Le même résultat peut être obtenu plus rapidement en chauffant à 100° pendant cinquante heures du gaz bromhydrique et du mercure dans des tubes scellés.

Le mercure sec ne décompose ni le gaz sulfhydrique à 100°, ni le gaz chlorhydrique à 200°.

La décomposition lente du gaz bromhydrique par le mercure

est un nouvel exemple de l'influence du temps sur les réactions chimiques.

Décomposition de l'éther bromhydrique par la potasse aqueuse; par M. BERTHELOT.

C'est encore un exemple de réaction déterminée par un contact prolongé. L'éther bromhydrique maintenu, pendant un mois consécutif en vase clos avec la potasse aqueuse, à 125°, se décompose complétement, et produit, non de l'alcool, mais de l'éther ordinaire :

$$C^4H^5Br + KO = C^4H^5O + KBr.$$

En même temps se dégage une petite quantité de gaz. Deux cents heures d'action à 100° ne suffisent pas pour terminer cette décomposition. Je l'ai déjà signalée il y a plus d'un an (*Ann. de Phys. et de Chim.*, 3e série, t. XLIII, p. 282, mars 1855).

C'est la première fois que l'éther ordinaire est obtenu directement par la décompositien d'un éther composé au moyen d'un alcali dissous dans l'eau.

Sur la purification du phosphore amorphe.

Par M. Ernest NICKLÈS, pharmacien à Molsheim (Bas-Rhin).

Présenté à l'Académie des sciences, dans la séance du 22 avril 1856.

On sait que le phosphore non spontanément inflammable, appelé aussi phosphore rouge, phosphore allotropique ou phosphore amorphe, s'obtient en maintenant le phosphore ordinaire, pendant quelque temps, à une température comprise entre 230° et 250° et dans une atmosphère d'azote, d'hydrogène, d'acide carbonique ou tout autre gaz inerte. Mais quelle que soit la durée du traitement, il y a toujours une portion du phosphore qui échappe à la transformation et qu'il faut ensuite éliminer complétement, si l'on ne veut pas compromettre les qualités essentielles du phosphore amorphe, son innocuité et son inaltérabilité à l'air.

Le mode de purification proposé par M. Schroetter, l'inventeur du phosphore amorphe, offre de grands inconvénients; il est basé sur l'emploi du sulfure de carbone qui dissout le phosphore ordinaire sans agir sur la variété allotropique. Théoriquement, l'opération est donc des plus simples et n'offre pas plus de difficultés qu'on n'en rencontre d'habitude quand on a à séparer une substance soluble d'une autre qui ne l'est pas; mais la pratique de ce procédé est pleine de désagréments et de dangers, car non-seulement les lavages sont interminables et exigent de grandes quantités de sulfure de carbone, mais encore les chances d'inflammation et d'incendie augmentent rapidement avec les proportions du phosphore mis en jeu.

M. Schroetter a cherché dès l'origine à parer à ces dangers, en recommandant de maintenir toujours plein de sulfure de carbone le filtre sur lequel se font les lavages, afin d'empêcher le phosphore ordinaire, qui se dépose sur les bords du filtre dans un grand état de division, de déterminer l'inflammation de la matière; mais cette précaution même ne suffit pas toujours pour écarter les accidents.

Frappé de tous ces inconvénients à l'occasion de quelques expériences sur le phosphore rouge, j'ai voulu y remédier en cherchant, dans les caractères différentiels des deux phosphores, un moyen de séparation plus prompt et moins dangereux. Les nombreux essais, entrepris dans ce but, m'ayant ôté l'espoir de réussir par la voie purement chimique, je me suis adressé aux propriétés physiques des deux corps en expérience et j'ai réussi à trouver un procédé simple, expéditif et tellement pratique qu'il pourra être confié à des mains même inexpérimentées, condition importante aujourd'hui que le phosphore rouge est devenu un article de commerce.

Ce procédé de séparation est fondé sur la différence des densités des deux phosphores; il consiste à agiter le mélange avec un liquide d'une densité intermédiaire à celle des deux corps à séparer et peut, comme on le voit, s'appliquer à bien d'autres séparations. La densité du phosphore amorphe étant de 2. 106, celle du phosphore ordinaire de 1. 77, il est aisé de se procurer une dissolution saline d'une densité intermédiaire. Une dissolution de chlorure de calcium de 38 à 40° B. remplit parfaite-

ment ce but; le phosphore ordinaire, plus léger, venant ensuite à surnager, peut être facilement intercepté par un peu de sulfure de carbone qui le dissout, de sorte que l'opération peut s'accomplir en vase clos.

Voici les détails du procédé : On fait arriver un peu de sulfure de carbone dans la cornue dans laquelle la transformation a été opérée ; si la matière, très-adhérente d'ordinaire, ne se détache pas, on trempe le fond de la cornue dans de l'eau tiède ; la désagrégation de la matière se produit aussitôt et se manifeste par un petit bruit. Lorsque le phosphore est détaché on ajoute la dissolution saline, on ferme et on agite ; au bout de dix minutes la séparation des deux liquides est effectuée. Le phosphore amorphe, plus dense, se trouve au fond de la cornue et la dissolution est surnagée par le sulfure de carbone chargé de phosphore ordinaire. Si ce dernier ne se trouve mélangé au phosphore amorphe que dans la proportion d'un quart, on peut l'éliminer complétement à l'aide d'un seul lavage pratiqué ainsi qu'il vient d'être dit, quoiqu'il soit plus prudent d'y revenir une seconde fois, en décantant le sulfure de carbone phosphoré et le remplaçant par une nouvelle quantité de sulfure de carbone pur. Cela devient même nécessaire si les deux phosphores se trouvent mélangés en proportions égales. Trois lavages ainsi faits m'ont toujours suffi pour débarrasser complétement la modification amorphe des moindres traces de phosphore ordinaire, quelles que fussent les proportions du mélange. Après que les deux liquides ont été séparés par décantation, on n'a plus qu'à verser sur une toile la dissolution saline dans laquelle le phosphore amorphe s'est déposé. La pureté du produit est alors si complète qu'il devient inutile de le faire bouillir avec une dissolution de potasse caustique comme le veut le procédé ordinaire. Toute l'opération peut être terminée au bout d'une demi-heure, et, ce qui est plus important, à l'abri de tout accident ; car l'opération se fait en vase clos, ce qui empêche le sulfure de carbone de se vaporiser et de déposer le phosphore inflammable qu'il tient en dissolution.

D'après des observations récemment publiées par le docteur Delpech, l'inhalation des vapeurs de sulfure de carbone ne serait pas sans inconvénient pour la santé ; des ouvriers employés

au travail du caoutchouc auraient été gravement affectés sous l'influence des vapeurs sulfocarboniques. Or, dans l'état actuel des choses le sulfure de carbone est encore le dissolvant du phosphore le plus économique, sinon le meilleur. Restreindre l'emploi de ce dissolvant et diminuer les chances d'inhalation est un double problème que le procédé qui vient d'être décrit permet de résoudre sans difficulté.

Les chimistes verront peut-être avec intérêt dans ce procédé un moyen de séparation opéré entre deux corps solides à l'état de mélange sans le concours de la chaleur ou l'intervention directe d'un dissolvant; ce mode de séparation étant très-facile et surtout très-expéditif, ils trouveront plus d'une occasion de substituer le principe de ce procédé aux lavages prolongés que nécessitent les séparations ordinaires.

Recherches sur cette question : une eau minérale éprouve-t-elle dans sa composition des variations journalières?

Par M. Ernest Baudrimont.

Depuis quelque temps les hydrologistes se préoccupent d'une grave question concernant les eaux minérales. Il s'agit de savoir si elles ont une composition chimique fixe ou variable.

On conçoit facilement toute l'importance d'une pareille étude. Aussi la société d'hydrologie, dans son inquiète sollicitude pour les sciences qu'elle représente, a-t-elle soulevé quelques débats relatif à l'examen de cette question, dans sa séance du 28 décembre dernier. C'est afin d'appeler de nouveau l'attention sur cette matière délicate que je publie aujourd'hui le résumé des travaux que j'ai entrepris à Vichy, il y a bientôt six années, dans le but de rechercher si les eaux minérales variaient dans leur composition chimique.

Avant d'exposer ces recherches, il est bon de savoir que cette question avait été déjà résolue *à priori* par des considérations bien certainement plus solides quoique théoriques que celles qui pourront résulter d'une expérimentation spéciale. En effet, les phénomènes géologiques qui se sont passés dans la suite des

temps, pour donner à la croûte du globe que nous habitons sa configuration et sa structure, nous ont laissé d'irrécusables témoignages de la force dissolvante de l'eau à ces diverses époques. Et sans vouloir discuter la formation de tous les terrains stratifiés, il est impossible de ne pas voir dans les dépôts de sel gemme et de gypse qui se sont faits au milieu des couches terrestres, le résidu de la concentration de dissolutions aqueuses alors fortement minéralisées.

Ce ne sont pas là les seules preuves qu'il est possible d'apporter à l'appui de la thèse que nous soutenons. Des faits, pour ainsi dire contemporains, vont nous donner une juste idée des modifications chimiques que les eaux minérales éprouvent dans leur composition après des temps suffisamment éloignés. Dans un remarquable travail que M. Girardin a publié sur les sources et les travertins de Saint-Alyre, ce savant chimiste démontre par l'analyse que le travertin qui a formé il y a quelques siècles le Pont-de-pierre n'est plus identique avec celui qui se dépose et se constitue journellement sous nos yeux. Il a trouvé dans le premier une bien plus grande quantité de silice et de carbonate de chaux et beaucoup moins de peroxyde de fer.

« Il faut en conclure, dit M. Girardin, que la composition des eaux de cette fontaine n'a pas toujours été la même; qu'à l'époque où elles avaient une propriété incrustante si prononcée, elles étaient beaucoup plus riches en sels calcaires et en silice; et qu'à mesure que cette propriété s'est affaiblie, elles ont perdu peu à peu de ces principes en même temps qu'elles s'enrichissaient en peroxyde de fer. »

M. Girardin ajoute : « Beaucoup de sources thermales ont, comme à Saint-Alyre, éprouvé des changements notables dans la constitution chimique de leurs eaux, et subi une diminution dans la proportion de leurs principes minéraux.

» Aussi les eaux de Saint-Nectaire, de Vichy, du Mont-Dore, n'ont plus la même richesse en substance minérale qu'autrefois, et leur composition n'est plus la même qu'à l'époque où elles formaient les immenses dépôts siliceux et aragonitifères qu'on trouve aux environs des lieux où elles sourdent.

» Les eaux du Mont-Dore déposaient jadis des masses assez considérables de silice, c'est à peine si elles en abandonnent. Les

eaux de Saint-Nectaire ont formé de l'aragonite puis de la silice, puis des amas d'ocre très-friable, puis du travertin qu'elles déposent encore. »

Nous pourrions étayer par de nombreux exemples ceux qui sont rapportés dans cette citation; nous pourrions parler du rocher des Célestins à Vichy et du travertin de Tivoli, près de Rome, et des dépôts siliceux formés par les geysers, etc. Tous ces exemples nous conduiraient à cette conclusion que : *dans la suite des temps, par les causes les plus naturelles et qu'il est facile d'apprécier, la force dissolvante des eaux qui engendrent les sources minérales va en s'atténuant, et que par conséquent celles-ci doivent se modifier dans leur composition.*

Nous nous empresserons d'ajouter que ces modifications, si appréciables quand la nature a usé des siècles à les produire, deviennent pour ainsi dire insaisissables lorsque l'homme, dans les limites de son existence, veut les faire ressortir à l'aide de l'expérience. Et ce serait sans doute une folle entreprise que de vouloir déterminer d'un jour à l'autre les changements qui peuvent survenir dans la qualité des éléments minéraux d'une source quelconque. — Aussi, tel n'a pas été notre but. Nous nous sommes seulement attaqué à la quantité et non à la qualité des principes fixes contenus dans les eaux de Vichy. Pour nous faire bien comprendre, nous transcrirons exactement ici le chapitre qui a trait à ce sujet et qui se trouve consigné dans notre mémoire sur les eaux de Vichy présenté à M. le ministre du commerce, en 1851. Le voici tel quel :

« Après avoir fait une espèce d'apprentissage auprès des eaux minérales, et recueilli sur elles un certain nombre de faits, une idée me vint que, d'un jour à l'autre et même de moment en moment, leur composition pourrait bien varier en plus ou en moins.

» Jusqu'alors, aucun fait bien positif n'était venu me faire entrevoir ces variations ; mais à la seule idée qu'elles étaient possibles, j'ai voulu entreprendre quelques expériences à ce sujet. Prenant tous les points de comparaison que je pouvais rassembler, ne négligeant aucune des circonstances qu'à tort ou à raison je croyais capables d'agir sur la composition de ces eaux, j'entrepris la vérification de cette idée.

» Pour cela, je notai avec soin, comme on le verra dans le tableau ci-après : 1° la date de mes opérations ; 2° la température de l'atmosphère ; 3° celle de la source ; 4° la pression atmosphérique ; 5° l'état du ciel ; puis opérant de deux jours l'un sur la source de la grande grille, j'entrepris : 6° l'analyse de son gaz libre ; 7° l'analyse du gaz dissous par elle ; 8° le dosage de ses principes fixes en opérant sur 50 grammes de liquide ; 9° le dosage de l'acide carbonique total à l'aide du chlorure de baryum et de l'ammoniaque ; 10° enfin la recherche de la densité de cette eau.

» La plus grande difficulté que j'aie eu à vaincre pendant ces recherches, ç'a été de mener de front tant d'opérations différentes. Et maintenant que j'ai sous les yeux le tableau de toutes ces opérations, je me demande si le temps que j'ai employé à cette étude n'a pas été perdu, voici pourquoi.

» De pareilles recherches exigeant non-seulement une délicatesse d'expérimentation poussée à l'extrême, mais encore des analyses faites sur une grande échelle, il aurait fallu, par exemple, opérer les évaporations sur un litre au moins de liquide pour apprécier parfaitement chaque résultat à sa juste valeur. Mais le temps ne me permettait pas d'agir sur une telle masse d'eau. En expérimentant sur 50 grammes de liquide seulement et répétant cette opération deux fois pour avoir une moyenne, j'obtenais quelquefois des nombres assez différents dans les mêmes circonstances pour me faire douter un moment de la valeur de ces observations. Cependant, entre les moyennes obtenues d'un jour à l'autre touchant la proportion des sels fixes, il y a quelquefois de si grandes différences (presque 1 gramme par litre) qu'on ne peut les attribuer qu'à la mobilité de composition de l'eau de la grande grille.

» Et pourquoi cette composition ne serait-elle pas variable ? La théorie de la formation des eaux minérales le fait au contraire pressentir : l'eau qui arrive dans les couches de la terre pour en laver les fissures et les parois n'est soumise à aucune loi qui l'oblige à se saturer toujours de la même quantité de sels. *Il doit y avoir, il y a bien certainement une grande mobilité dans la composition des eaux minérales*, non pas peut-être dans la nature

de leurs principes minéralisateurs, mais bien dans la proportion de ces mêmes principes à des époques peu éloignées.

» Ce que j'avance ici pour l'eau minérale, je l'affirme pour le gaz qui s'en échappe. En effet, les différences que l'on peut remarquer dans les résultats des analyses du gaz libre de la grande grille sortent des limites possibles de l'erreur. Il en est de même pour le gaz dissous, où l'on voit varier le volume total de l'air et la proportion d'oxygène qu'il contient. Les poids des précipités de carbonate de baryte pour le dosage de l'acide carbonique total contenu dans cette eau sont aussi tellement variables qu'il faut bien attribuer cela au plus ou moins d'acide carbonique qui se trouvait dans l'eau (le procédé employé pour ce dosage étant d'une exactitude parfaite) (1).

» Donc, quoique dans l'ensemble du tableau qui suit on ne puisse découvrir aucune corrélation entre les résultats qui y sont consignés et les circonstances où on les a obtenus, je crois cependant aux changements de composition qui sont indiqués là dans des limites très-inoffensives, il est vrai, pour la réputation des eaux minérales de Vichy, changements qui pourtant sont appréciables par l'analyse chimique, et qui doivent mettre sur la voie de ce nouveau genre de recherches. »

Tel est le travail que nous avons fait, il y a six ans, et dont nous maintenons aujourd'hui les conclusions. Si dès à présent un certain nombre d'essais étaient tentés dans la même direction, il n'est pas douteux pour nous qu'on arriverait à les confirmer entièrement. Relativement à cela, nous demanderons la permission d'ajouter ici un dernier mot.

Il est des eaux minérales qui, par leur célébrité, ont attiré à plusieurs reprises l'attention des chimistes éminents; telles sont celles de Vichy, Carlsbad, Nauheim, etc. Aussi, avons-nous, de ces eaux, de bonnes et nombreuses analyses faites à diverses époques. Or il est remarquable que malgré le talent bien connu des expérimentateurs, les résultats qu'ils ont obtenus n'ont jamais été les mêmes. Cette observation, qu'on n'a peut-être pas

(1) Nous n'avons pas besoin d'ajouter qu'à ce carbonate de baryte se trouvent mêlés du sulfate de baryte et du carbonate de chaux et de magnésie précipités en même temps.

assez fait ressortir, a ici une certaine importance, car la divergence des résultats peut être rapportée à deux causes : 1° soit à celle qui nous occupe en ce moment, c'est-à-dire aux changements de composition des eaux; 2° soit aux méthodes analytiques suivies. En effet, pour ce qui est de cette dernière cause, il est évident que toutes les méthodes d'analyse chimique ne peuvent avoir la même valeur; malgré l'habileté de tel ou tel, des procédés différents employés pour le dosage des principes minéralisateurs peuvent très-bien conduire à des chiffres différents.

On doit comprendre par là qu'il serait du plus haut intérêt, pour la connaissance exacte et précise de la constitution des eaux minérales, d'en répéter l'analyse dans des conditions identiques et d'après une marche convenue, déterminée.

Ce serait une œuvre digne de la préoccupation des hydrologistes que d'examiner comparativement la valeur des divers moyens d'analyse chimique appliqués aux eaux minérales, et d'en déduire une méthode unique et rationnelle qu'on proposerait pour ce genre de recherches. Ce n'est qu'après cela qu'on pourra véritablement et efficacement chercher de nouvelles preuves pour la solution du sujet qui a fait l'objet de cette communication.

—

Tableau des Recherches sur les variations journalières que subit l'eau de la Grande Grille dans sa composition.

Jours d'observations, septembre 1880.	Température de l'air. Moyenne de la journée.	Température de la source.	Pression atmosphérique.	État du ciel.	COMPOSITION du gaz libre par litre.	Volume de l'oxygène pour 100 d'air du gaz libre.	COMPOSITION du gaz dissous dans un litre d'eau.	COMPOSITION de 100 volumes du gaz dissous.	Volume de l'oxygène pour 100 d'air du gaz dissous.	Poids du résidu fixe pour un litre d'eau.	Carbonate de baryte de CO^2 total contenu dans un litre d'eau.	DENSITÉ de l'eau minérale.
			m.		centim. cubes.		centim. cubes.	centim. cubes.		gramm.	grammes.	
3	17°,23	33°,33	0,7475	Pur.	CO^2 = 981,87 Air = 18,13	21°,88	CO^2 = 407,99 Air = 21,17	CO^2 = 95,07 Air = 4,93	23,32	4,930	17,2592	1,0054809
5	15°,18	33°,33	0,7465	*id.*	CO^2 = 985,73 Air = 14,27	22°,23	CO^2 = 357,47 Air = 18,31	CO^2 = 95,13 Air = 4,87	27,81	4,895	18,0992	1,0057246
7	13°,87	33°,00	0,7478	*id.*	CO^2 = 982,725 Air = 17,275	16°,57	CO^2 = 389,91 Air = 16,61	CO^2 = 95,93 Air = 4,07	21,87	5,230	17,1042	1,0057308
9	13°,56	32°,80	0,7470	*id.*	CO^2 = 982,435 Air = 17,565	16°,82	CO^2 = 427,48 Air = 20,36	CO^2 = 95,47 Air = 4,53	21,19	5,115	16,7492	1,0058887
12	17°,86	33°,25	0,7440	*id.*	CO^2 = 978,76 Air = 21,24	16°,68	CO^2 = 329,41 Air = 18,18	CO^2 = 94,77 Air = 5,23	21,41	5,020	18,4342	1,0059334
14	16°,22	33°,60	0,7427	*id.*	CO^2 = 979,355 Air = 20,465	19°,42	CO^2 = 329,37 Air = 20,19	CO^2 = 94,23 Air = 5,77	23,05	4,260	18,2692	1,0056120

Mémoire sur l'huile douce du vin et sur les produits secondaires qui prennent naissance à la suite de l'éthérification.

Par Ch. Blondeau, professeur de physique au Lycée de Rodez.

(suite.)

D'après ces résultats, on déduit pour la densité de vapeur de ce liquide le nombre 3,88, et ce chiffre nous apprend que la formule C^4H^4, qui représente la composition de ce corps, représente en même temps un volume de vapeur. Ce carbure d'hydrogène liquide jusqu'à la température de 28°, et qui constitue le radical de l'alcool et de l'éther, est un hydrogène carboné isomère du gaz oléfiant ; l'état de condensation est seulement différent, et en désignant sous le nom *d'éthène* l'hydrogène carboné liquide qui entre dans la constitution de l'alcool, nous dirons que *l'éthène* est quatre fois plus condensé que le gaz oléfiant (1).

Le liquide restant dans la cornue après le dégagement de *l'éthène* était de l'éther, ainsi que l'indiquaient son odeur, sa fluidité, sa volatilité et son point d'ébullition fixe à 35° 5. Son analyse nous a conduit au même résultat que l'examen de ses propriétés physiques.

0,412 gr. liquide ont donné 0,975 gr. acide carbonique, 0,497 gr. eau.

Ces résultats, calculés en centièmes, conduisent aux nombres suivants qui représentent la composition de l'éther.

	Expérience.	Calcul.
Carbone	64,54	64,86
Hydrogène	13,40	13,51
Oxygène	22,06	21,63
	100,00	100,00

Ainsi donc, *l'huile douce légère* doit être considérée comme

(1) L'éthène paraît être l'hydrogène carboné liquide, qui se forme dans les vases où l'on comprime l'hydrogène bicarboné (gaz de l'éclairage). Cet hydrogène carboné a été découvert par Faraday et décrit par Couerbe, sous le nom de tétracarbure quadrihydrique. (*Ann. de Chimie et de Physique*, t. LXIX, p. 192.)

un mélange de deux corps qui prennent naissance dans l'acte de l'éthérification, et dont l'un est de l'éther tandis que l'autre est un hydrogène carboné liquide de la formule C^4H^4, auquel nous avons donné le nom d'éthène. La couche d'eau placée immédiatement au-dessous de *l'huile douce légère* et qui est chargée d'acide sulfurique, sert à nous faire connaître comment a pu se former le mélange d'éther et d'éthène. Ces deux corps se combinent en effet à l'acide sufurique, mais cette combinaison se défait avec facilité en présence de l'eau; l'acide sulfurique entre en dissolution dans ce liquide et les deux autres corps viennent nager à sa surface. Pendant l'éthérification du *sulfate d'éther* et du *sulfate d'éthène* ont été entraînés mécaniquement par les vapeurs et les gaz qui se dégagent, et ces deux sulfates, venant à rencontrer une couche d'eau condensée dans le récipient refroidi, se sont décomposés en laissant dégager l'éther et l'éthène qui, en raison de leur densité, se sont portés à la surface du liquide, tandis que l'acide sulfurique est demeuré en dissolution dans l'eau.

Encore bien que l'huile douce légère que nous avons examinée soit formée d'un mélange d'éther et d'éthène, le premier de ces corps se trouve en faible proportion par rapport au second qui doit être considéré comme le produit principal à ce moment de l'opération; et dans la réalité nous regardons *l'huile douce légère comme étant de l'éthène, c'est-à-dire de l'éther privé de son équivalent d'eau.* Ainsi se trouve vérifiée l'opinion de Fourcroy et Vauquelin, qui admettaient que l'huile douce était par rapport à l'éther ce que ce dernier corps est par rapport à l'alcool.

2° *De l'huile douce pesante.* — Quant à la couche huileuse qui se dépose au fond du liquide et que les anciens chimistes désignaient sous le nom *d'huile de vin pesante*, ou *d'huile de vin concrète*, nous l'avons séparée au moyen d'une pipette et obtenue en quantité suffisante pour pouvoir étudier sa nature et ses propriétés.

Ce corps d'apparence huileuse tache le papier d'une manière permanente; il est plus dense que l'eau et peu soluble dans ce liquide lorsqu'il est froid, mais il s'y dissout très-bien lorsqu'on vient à chauffer. Sa réaction est acide, sa saveur est forte et

rappelle celle de la menthe poivrée. C'est en raison même de sa solubilité dans l'eau qu'il est difficile de laver ce corps, ordinairement mélangé à une certaine quantité d'acide sulfurique. Cette circonstance explique pourquoi les chimistes ont toujours rencontré de si grandes difficultés à se procurer ce corps en quantité suffisante pour pouvoir étudier ses propriétés et déterminer sa composition.

Soumise à une température de 160° l'huile de vin pesante se décompose en acide sulfurique et en un corps très-volatil, qu'il est facile de reconnaître pour cet hydrogène carboné auquel nous avons donné le nom d'éthène.

Après avoir lavé une certaine quantité d'huile pesante avec de l'eau froide, puis l'avoir desséchée dans le vide de la machine pneumatique à côté d'un vase contenant de l'acide sulfurique, nous l'avons soumise à l'analyse, en ayant pris la précaution d'introduire dans le tube à analyse une certaine quantité d'oxyde pur de plomb, afin d'arrêter les vapeurs sulfureuses qui pourraient se dégager pendant la combustion. Voici les résultats que nous avons obtenus :

	gr.		gr.		gr.	
1°	0,515	ont donné	0,371	acide carbonique,	0,195	eau.
2°	0,319	—	0,235	—	0,115	—

On déduit de là en centièmes :

	I.	II.	Moyenne.
Carbone.	19,80	19,74	19,77
Hydrogène.	4,20	4,00	4,10

Pour déterminer la quantité d'acide sulfurique contenue dans l'huile de vin pesante, nous avons additionné un poids donné de cette substance d'une certaine quantité de potasse, et après avoir évaporé et traité par l'acide azotique fumant, nous avons redissous dans l'eau, puis précipité le liquide par le chlorure de barium. Le sulfate de baryte recueilli a été pesé après avoir été desséché à une température de 100°. Voici les résultats obtenus.

1° 1gr.,251 huile pesante ont donné 2gr.,495 sulfate de baryte, représentant 0gr.,856 acide sulfurique.

2° 0gr.,872 huile pesante ont donné 1gr.,745 sulfate de baryte, représentant 0gr.,856 acide sulfurique.

Ce qui donne en centièmes :

	I.	II.	Moyenne.
Acide sulfurique. . . .	68,47	68,69	68,58

Ces résultats joints aux précédents nous conduisent à représenter la composition de l'huile pesante par la formule $C^4H^5O2So^3$. En effet les résultats de l'expérience et du calcul sont d'accord ainsi que le démontre le tableau suivant :

	Calcul.	Expérience.
Carbone.	20,52	19,77
Hydrogène.	4,27	4,10
Oxyde.	6,84	7,56
Acide sulfurique.	68,38	68,58
	100,08	100,00

Ces résultats nous apprennent encore que l'huile de vin pesante n'est autre chose que le corps que nous avons désigné dans un précédent mémoire sous le nom d'*acide sulfo-éthérique*, lequel prend naissance par suite de l'action qu'exerce l'acide sulfurique sur l'éther. Le premier de ces corps cède un équivalent d'oxygène qui se combine à un équivalent d'hydrogène de l'éther pour former de l'eau, et l'hydrogène enlevé est remplacé par un équivalent d'acide hyposulfurique ainsi que l'exprime l'équation suivante :

$$C^4 H^5 O + 2SO^3 = C^4 H^4 (S^2 O^5)O, HO.$$

De telle sorte que la formule rationelle qui représente la composition de l'huile de vin pesante est : $C^4H^4 (S^2O^5)O$, HO.

Pour mieux nous convaincre que le corps obtenu dans l'acte de l'éthérification est bien réellement de l'acide sulfo-éthérique, nous avons cru devoir préparer à l'aide de cet acide le sel de plomb. Pour cela, nous avons dissous cette huile dans l'eau bouillante, puis saturé avec du carbonate de plomb. Le liquide filtré a été concentré, puis évaporé complétement dans le vide de la machine pneumatique et enfin desséché à 160°. Nous avons obtenu ainsi un sel blanc qui, soumis à la calcination, nous a donné les résultats suivants :

1° 1gr,250 sel ont donné 0gr,865 sulfate de plomb.
2° 2,125 — 1,480 —

d'où on tire :

	I.	II.	Moyenne.
Oxyde de plomb pour 100. .	50,96	52,61	51,78

D'un autre côté 100 parties de ce sel ont été mises en ébullition avec du carbonate de potasse; le résidu évaporé a été traité par l'acide azotique fumant, puis dissous dans l'eau et précipité par le chlorure de barium. On a obtenu ainsi 105 sulfate de baryte correspondant à 35,5 acide sulfurique, c'est-à-dire à une quantité double de celle qui est nécessaire pour saturer l'oxyde de plomb obtenu dans les expériences précédentès.

Le sel de plomb desséché à 160° et soumis à l'analyse nous a donné les résultats suivants :

1°	gr. 0,683 sel ont donné	gr. 0,273	acide carbonique	gr. 0,111	eau.
2°	0,728 —	0,290	—	0,119	—

Ce qui donne en centièmes :

	I.	II.	Moyenne.
Carbone.	10,98	10,71	10,84
Hydrogène. . . .	1,80	1,78	1,79

Résultat qui nous conduisait à représenter la composition du sel de plomb par la formule $C^4H^4 2SO^3 PbO = C^4H^4(S^2O^6)O$ PbO : ainsi que le prouve la comparaison des résultats du calcul et de l'expérience.

	Calcul.	Expérience.
Carbone.	10,93	10,84
Hydrogène.	1,82	1,79
Acide sulfurique.	36,44	35,59
Oxyde de plomb.	50,81	51,78
	100,00	100,00

Ces nombres se rapportent exactement à la composition du sulfoéthérate de plomb que nous avons fait connaître dans notre précédent mémoire, et ils nous apprennent que l'*huile pesante du vin* n'est autre chose que de l'acide sulfo-éthérique, dont la composition doit être représentée par la formule C^4H^5O. $2SO^3 = C^4H^4(S^2O^6)O.HO$.

Comme l'acide sulfo éthérique se décompose à la température de 160°, il en résulte que ce liquide qui a passé à la distil-

lation a été entraîné mécaniquement par les vapeurs et les gaz, en même temps qu'il se dégageait de l'*éthène* produit par la décomposition de l'acide sulfoéthérique.

L'éthérification ne se borne pas aux phénomènes que nous venons d'exposer. Lorsque l'opération se poursuit et que la température continue à s'élever, il se produit encore une réaction très-énergique à la suite de laquelle se dégage une grande quantité de gaz. La masse contenue dans l'intérieur de la cornue se boursoufle et tend à passer dans le récipient refroidi. Lorsque cet effet se manifeste on doit immédiatement éteindre le feu, car sans cela l'opération court risque d'être complétement manquée. Lorsqu'on opère dans une cornue assez vaste et qu'on ménage l'action de la chaleur, on observe que lorsque le boursouflement se produit le thermomètre indique la température de 180°. Les produits qui se dégagent sont encore de l'huile douce du vin, de l'hydrogène bicarboné, du gaz sulfureux, de l'acide carbonique, de l'acide formique, de l'acide acétique; il se dépose en même temps au fond de la cornue une matière noire que quelques chimistes ont considérée comme du carbone pur et qui, dans la réalité, possède une composition plus complexe.

Cette dernière réaction, qui s'accomplit dans les circonstances que nous venons de faire connaître, ne peut être attribuée qu'à l'action qu'exerce l'acide sulfurique sur l'*éthène*. En effet, l'acide sulfurique en agissant sur l'alcool produit d'abord de l'acide sulfovinique qui à la température de 140° se décompose en éther et acide sulfurique. Ce dernier, en agissant à son tour sur l'éther, produit l'acide sulfoéthérique qui à 160° se décompose en éthène et acide sulfurique. Ce n'est par conséquent que par suite de l'action qui s'exerce entre ces deux derniers corps que peut s'expliquer la formation des divers composés que nous venons de mentionner.

L'acide sulfurique mis en rapport avec l'éthène se combine à ce corps en développant une forte chaleur. Le composé qui prend naissance dans ce cas se défait sous l'influence de l'eau, l'acide sulfurique se dissout dans ce liquide, l'éthène surnage. Si on porte le sulfate d'éthène à la température de 170°, un phénomène de substitution a lieu, le composé change complétement de nature, et, loin de se défaire sous l'influence de l'eau, il se

dissout dans ce liquide qui peut être alors saturé par un oxyde et donne naissance à des sels que nous désignerons sous le nom de *sulfoéthénates*.

Nous avons préparé le sulfoéthénate de plomb de la manière suivante : après avoir versé sur le liquide volatil dont nous avons fait connaître les propriétés et que nous avons désigné sous le nom d'*éthène*, une certaine quantité d'acide sulfurique, nous avons porté la température du liquide à 170° environ. A ce degré du thermomètre, on commence à apercevoir une teinte brune qui tend à devenir de plus en plus foncée. On retire alors le liquide du feu, on l'étend d'eau et on le sature au moyen du carbonate de plomb. Le liquide filtré, concentré, puis évaporé dans le vide, donne naissance à un sel blanc ayant la plus grande analogie avec le sulfoéthérate de plomb que nous avons précédemment analysé, mais qui en diffère par sa composition, ainsi que cela résulte de l'analyse suivante :

Analyse du sulfoéthénate de plomb desséché à 160°.

	gr.		gr.	
1°	1,428	sel ont donné	1,022	sulfate de plomb.
2°	2,313	—	1,659	—

d'où on déduit :

	I.	II.	Moyenne.
Oxyde de plomb pour 100. . .	52,65	52,74	52,69

Ce même sel soumis à l'analyse élémentaire donne les résultats suivants :

	gr.		gr.		gr.	
1°	0,435	sel ont donné	0,185	acide carbonique	0,061	eau.
2°	0,526	—	0,223	—	0,072	—
3°	0,315	—	0,129	—	0,040	—

ce qui donne en centièmes :

	I.	II.	III.	Moyenne.
Carbone. . . .	11,59	11,56	11,16	11,43
Hydrogène. .	1,55	1,52	1,40	1,49

Ces résultats nous conduisent à représenter la composition du *sulfoéthénate de plomb* par la formule $C^4 H^3 (S^2 O^5)$ PbO : en effet les nombres fournis par l'expérience et le calcul sont tout à fait d'accord ainsi que le prouve le tableau suivant :

	Calcul.	Expérience.
Carbone	11,40	11,43
Hydrogène	1,44	1,49
Acide hyposulfurique.	34,20	34,39
Oxyde de plomb	52,96	52,69
	100,00	100,00

L'acide sulfoéthénique prend naissance au sein du mélange éthérifiant lorsque ce dernier a été porté à la température de 170°. Il en résulte que si on vient alors à saturer le liquide, au lieu d'obtenir des sulfovinates ou des sulfoéthérates on obtient des sulfoéthénates ; et c'est là ce qui permet de rendre compte de la divergence d'opinion des chimistes au sujet de la nature et de la composition des corps que l'on obtient par la saturation du mélange éthérifiant. Lorsque ce mélange n'a été porté qu'à la température de 140°, il ne contient que de l'acide sulfovinique, et en le saturant alors on obtient des *sulfovinates ;* si la température a été maintenue pendant quelque temps à 160° et qu'on sature, on n'obtient plus dans ce cas que des *sulfoéthérates*, enfin lorsque le mélange éthérifiant a été porté à 170° ou 175° et qu'on le sature, on obtient des *sulfoéthénates*. C'est ainsi qu'on parvient à expliquer comment MM. Dumas et Boulay ont été conduits à assigner à l'acide sulfovinique la composition $C^4H^8(S^2O^5)$, HO, composition qui est la même que celle de l'acide sulfoéthénique, et en effet ces deux corps sont les mêmes, ainsi que cela ressort du procédé employé par MM. Dumas et Boulay pour obtenir l'acide sulfovinique et qui consistait à saturer par un carbonate le résidu qui avait servi à la préparation de l'éther.

Pour en revenir à l'acide sulfoéthénique, nous dirons que lorsqu'on porte ce corps à la température de 180° il se boursoufle, se décompose et donne naissance aux mêmes produits que ceux que l'on obtient à la fin de l'éthérification, c'est-à-dire de l'hydrogène bicarboné, de l'acide carbonique, du gaz sulfureux, de l'acide formique et acétique. En même temps que cette réaction se produit, il se dépose au sein du liquide sur lequel on opère une matière noire, qui a été examinée successivement par Th. de Saussure, Hachette, Proust, Chevreul, Gaultier de Claubry, Marchand, et qui a également fixé notre attention.

(*La fin au prochain numéro.*)

De la solution d'iodoforme dans le sulfure de carbone.

(Deuxième article.)

Par M. E. Humbert, D.-M.-P.

Dans un numéro de ce journal (1), j'ai mentionné l'action exercée par les rayons solaires sur la solution d'iodoforme dans le sulfure de carbone. La lumière, sans action sur l'iodoforme solide, le décompose lorsqu'il est dissous. La solution, d'abord incolore, devient d'un rouge violet intense. Ce phénomène n'est pas particulier à l'iodoforme, puisque la lumière influence plus ou moins d'autres composés iodiques; mais l'iodoforme est le plus sensible de tous; après lui, mais déjà en ligne assez secondaire, viendrait l'iodure de méthyle.

Tous les corps qui peuvent dissoudre l'iodoforme donnent avec lui des solutions que décomposent les rayons du soleil : tels sont l'éther, l'alcool, le chloroforme, les huiles (2), etc. Une pommade d'axonge et d'iodoforme se colore en rouge à la surface si on la laisse quelque temps à une lumière un peu vive.

Dans cette décomposition, de l'iode est mis à nu; c'est lui qui colore le dissolvant. On s'en assure en ajoutant un métal, du mercure, du cuivre par exemple, dans la solution colorée. Par l'agitation elle se décolore et il se dépose un iodure métallique. — Le fer, qui, en présence de l'eau, a pour l'iode une si grande affinité, la perd dans le sulfure de carbone.

Si l'on pèse exactement l'iodoforme et le métal employés, on trouve, sauf une très-minime différence, que l'iodure formé renferme exactement l'iode qui entrait dans la composition de l'iodoforme. Ce fait est indépendant de la nature du dissolvant.

(1) 3e série, t. XXVIII, p. 272. 1855.

(2) Quoique cette note soit purement chimique, qu'on nous permette de dire ici que nous avons obtenu d'heureux résultats thérapeutiques, surtout chez les enfants, en substituant à l'huile de foie de morue l'huile iodoformée, dont la saveur et l'odeur n'ont rien de désagréable.

Avec l'iodoforme et 6 équivalents de mercure, aurait-on la réaction suivante :

$$C^2HI^3 + 6Hg = 3(Hg^2I) + C^2H?$$

Nous avons essayé d'isoler le corps C^2H, mais toutes nos tentatives ont été infructueuses pour l'obtenir en quantité suffisante pour l'analyser. Notons aussi que l'iodoforme renfermant les 9/10 de son poids d'iode, le corps C^2H, ne doit se trouver qu'en petite quantité dans la solution.

On peut cependant s'assurer de la présence d'un corps particulier dans le sulfure de carbone qu'avait tenu l'iodoforme en dissolution en le séparant par filtration de l'iodure de mercure; on voit de petites aiguilles blanches, lanugineuses, qui ne persistent qu'un temps très-court, se former sur la circonférence du filtre. On obtient le même résultat en plongeant dans la solution filtrée une bande de papier buvard : dès qu'on la retire, le sulfure de carbone s'évapore et les aiguilles se forment sur les bords du papier. Si on les touche avec le doigt, elles entrent d'abord en fusion et se volatilisent rapidement.

Nous n'hésitons plus à publier cette note, quelque incomplète qu'elle soit, dans l'espérence que des chimistes plus expérimentés parviendront à isoler en assez grande proportion ce corps particulier, qui, s'il existe, peut porter le nom d'*hydrogène percarboné*.

Procédé pour découvrir le phosphore dans les empoisonnements, par M. E. Mitscherlich.

Traduit par M. Hoffmann.

Pour découvrir promptement le phosphore dans un cas d'empoisonnement, l'auteur conseille d'introduire la substance suspecte dans un ballon, d'y ajouter de l'acide sulfurique et suffisante quantité d'eau. Au ballon on adapte un tube que l'on ajuste à un serpentin en verre. Le serpentin que M. Mitscherlich emploie est vertical; il passe par un large cylindre en verre dont le fond est percé et que l'on remplit d'eau froide; ce cylindre sert donc de réfrigérant. Le serpentin doit être disposé

dans le réfrigérant de telle manière que l'on puisse renouveler l'eau à l'aide d'un tube ayant entonnoir, comme cela se fait habituellement, afin que l'eau chaude se vide par en haut. Le récipient destiné à recevoir le produit de la distillation occupe, comme à l'ordinaire, l'extrémité inférieure du serpentin. Si la substance introduite dans le ballon contient du phosphore, les vapeurs de phosphore passeront simultanément avec les vapeurs d'eau pour se rendre dans le serpentin et dans le récipient. Alors et pendant toute la durée de la distillation on voit distinctement, mais surtout dans l'obscurité, une magnifique phosphorescence ; on remarque aussi ordinairement un anneau lumineux.

Une substance comme la farine, par exemple, et qui ne contiendrait même qu'un cent-millième de phosphore, produirait, d'après ce procédé, une lumière phosphorescente qui durerait plus d'une demi-heure, la totalité du liquide à distiller n'étant que de 90 grammes. La phosphorescence a lieu même quand on ne distille pas tout de suite le mélange contenu dans le ballon. Ainsi il est arrivé à l'auteur d'exposer à l'air pendant quinze jours le contenu du ballon débouché et de distiller ensuite; le résultat fut semblable au précédent.

La présence du phosphore, d'après ce procédé, peut donc être démontrée même après un laps de temps assez considérable. Mais si le mélange soumis à l'analyse renferme des matières volatiles (1), ces dernières passeront d'abord, et le phosphore avec les vapeurs d'eau ensuite, et c'est alors seulement que l'on pourra observer la phosphorescence. Au fond on trouve des globules de phosphore, reconnaissable à ses caractères ordinaires. On retrouve même ces globules en opérant sur une masse qui ne renferme qu'un centigramme de phosphore. Si la masse soumise à la distillation renferme beaucoup de phosphore, alors le produit de la distillation contiendra aussi de l'acide phosphoreux, que l'on peut reconnaître facilement à l'aide des réactifs et par sa transformation en acide phosphorique.

L'auteur a remarqué qu'on ne trouve cet acide que si la masse soumise à la distillation contient du phosphore, et non

(1) Comme de l'éther, de l'alcool ou des huiles volatiles.

de l'acide phosphorique ; car en distillant avec précaution des liquides qui contiennent de l'acide phosphoreux et de l'acide phosphorique, on ne trouve point de ces acides dans le produit de la distillation. Ils ne passent donc pas avec les vapeurs d'eau. M. Mitscherlich, pour découvrir l'acide phosphorique dans l'estomac, fit l'expérience suivante : il prit l'estomac d'un cadavre dont on venait de faire l'autopsie. Cet estomac fut préalablement délayé dans une quantité convenable d'eau, puis on le soumit pendant quelque temps à l'action de l'eau bouillante. Le décocté passé et filtré fut ensuite soumis aux réactifs afin de reconnaître la présence d'un phosphite soluble ; mais le résultat fut négatif.

En traitant pareillement un estomac déjà en putréfaction, il obtint facilement l'acide phosphorique sous forme de phosphate ammoniacomagnésien.

Dans le cas ci-dessus l'acide phosphorique provient donc du phosphore contenu naturellement dans la substance de l'estomac, et non pas de celui qui pourrait se former dans l'organe même par l'oxydation du phosphore, car l'individu, après avoir pris du café empoisonné, avait encore vécu deux jours et demi, et pendant ce temps on lui avait fait boire une assez grande quantité de boissons mucilagineuses, qu'il avait en partie rendues par les vomissements.

Sur le mouvement de rotation d'un corps à l'état sphéroïdal autour d'un point fixe;

Par M. Boutigny (d'Évreux).

L'expérience que je vais avoir l'honneur de décrire à la Société a douze ans de date (1); mais, à cette époque, je ne l'avais pas répétée assez souvent, ni observée avec assez d'attention pour en tirer les conséquences importantes qui me paraissent en découler naturellement.

Si je rappelle l'époque où cette expérience a été faite pour la

(1) Elle est décrite p. 84 et rappelée, p. 152 dans ma *Nouvelle branche de physique*, imprimée en 1846 et publiée en 1847.

première fois, c'est que je tiens à bien établir, dans l'intérêt de la vérité, qu'elle ne m'a point été inspirée par des expériences justement célèbres, mais d'une date beaucoup plus récente.

Cela dit, je prie la Société de vouloir bien m'entendre avec sa bienveillance accoutumée pendant encore quelques minutes. Je serai bref.

Au moyen d'un petit artifice que je ferai connaître dans un instant, on fixe à la partie la plus déclive d'une capsule en argent, presque plane, un petit cône de matière organique en partie carbonisée (1). Cela fait, on porte la capsule à la température nécessaire pour que l'eau y passe de l'état solide ou liquide à l'état sphéroïdal. Alors on verse sur la capsule 1 ou 2 grammes d'eau, et on observe ce qui se passe. D'abord l'eau recouvre le petit cône dont il a été question, ensuite elle s'agite de droite à gauche, et réciproquement de gauche à droite, en avant, en arrière, en un mot, dans tous les sens ; puis, quand le sphéroïde n'a plus que quelques millimètres de diamètre, il se met spontanément en mouvement autour du cône fixe de gauche à droite ou d'orient en occident. Ce mouvement, d'abord lent, va toujours en augmentant, et il finit par acquérir une vitesse telle que l'œil peut à peine le suivre.

J'ai dit que ce mouvement était constamment dirigé de gauche à droite ; mais voici qui est plus remarquable encore : si, avec une baguette de verre, on arrête le sphéroïde, et si on lui imprime un mouvement en sens contraire, on le voit bientôt s'arrêter de lui-même et reprendre de lui-même aussi son mouvement primitif de gauche à droite (2).

J'ajoute que le sphéroïde va toujours en diminuant et qu'il

---

(1) On fait chauffer la capsule à + 100° environ, et on y projette quelques gouttes d'éther dans lequel on laisse tomber deux ou trois centigrammes de poudre de gayac. L'éther, en se volatilisant, rassemble la poudre et la laisse sur la capsule où elle se carbonise en partie. Aussitôt que le petit tas de gayac commence à roussir par le sommet, on y verse de l'eau et l'on suit la marche de l'expérience comme il est dit.

(2) Il arrive quelquefois, mais très-rarement, que le mouvement a lieu de droite à gauche, et j'attribue cette anomalie à une cause accidentelle qui m'est encore inconnue.

finit par disparaître entièrement. Il suit de là que notre sphéroïde ne décrit pas un cercle, mais bien une ligne spirale.

Est-ce que les rayons vecteurs de nos sphéroïdes décriraient des aires égales dans des temps égaux? J'appelle de nouveau l'attention des géomètres sur ces faits; je les crois de nature à les intéresser.

La conséquence qui découle naturellement du mouvement que je viens de signaler, si je ne me trompe, c'est la *rotation de la terre d'occident en orient* (1).

C'est une preuve de plus, si mes vues sont confirmées, à ajouter à toutes celles que l'on connaît déjà du mouvement du globe; c'est une preuve aussi que l'étude de l'état sphéroïdal n'est pas autant à dédaigner que d'aucuns le croient dans notre beau pays de France.

J'avais pensé à des influences autres que la rotation de la terre, comme, par exemple, à l'attraction du soleil et de la lune; mais l'expérience répétée à toute heure du jour et de la nuit et à toutes les phases de la lune donne constamment les mêmes résultats. J'ai donc dû rejeter l'idée de ces influences, et c'est ce que j'ai fait, non d'une manière absolue, toutefois, car on sait que ces grands corps célestes agissent sur les grandes masses, aussi bien que sur les molécules les plus ténues de la matière (2).

---

(1) La rotation du globe serait la cause initiale du mouvement de notre sphéroïde, mais la vapeur doit entrer pour quelque chose dans l'accélération de ce mouvement; en sorte que le phénomène ne serait pas aussi simple qu'il le paraît à première vue.

(2) Peut-être l'anomalie que j'ai signalée dans la direction du mouvement tient-elle aux influences dont il s'agit. Quoi qu'il en soit, c'est un sujet qui appartient désormais tout entier à la plus haute analyse; elle seule dira si cela peut être et si cela doit être.

Extrait des Annales de Chimie et de Physique.

Recherches sur la production de l'acide azotique; par M. S. de Luca.

Cavendish a démontré le premier que l'azote et l'oxygène humides, ou mieux en présence de l'eau, et d'une base énergique, peuvent s'unir directement sous l'influence de l'étincelle électrique, et donner naissance à l'acide azotique ou à un azotate. M. de Luca ne voit dans cette expérience que la production de l'ozone, oxygène modifié, qui avec l'azote donne de l'acide azotique.

M. Houzeau, en traitant le bioxyde de barium par l'acide sulfurique monohydraté, a obtenu l'oxygène naissant qui présente les propriétés de l'ozone lui-même. Tout récemment M. Cloez a établi par des expériences très-précises que l'azote et l'oxygène de l'air, sous l'influence des matières poreuses et des alcalis, peuvent se combiner pour former de l'acide azotique et des azotates.

L'auteur a eu pour objet de rechercher quelques conditions nouvelles de la production de l'acide azotique au moyen de l'air.

En faisant passer très-lentement de l'air ozonisé humide, pendant les mois d'octobre, novembre et décembre 1855, principalement pendant la nuit, sur du potassium et sur de la potasse pure, il a obtenu de l'azotate de potasse qu'il a séparé des solutions alcalines par cristallisation.

Le volume de l'air employé était de 7,000 à 8,000 litres; avant d'être ozonisé il avait été débarrassé des matières en suspension et des matières azotées, en passant sur du coton cardé et dans un appareil à potasse et acide sulfurique. D'autre part M. de Luca avait fait passer sur une solution de potasse, pendant les mois de juin, juillet, septembre et octobre 1854, 9,696 litres d'air, en ayant soin que l'appareil ne fonctionnât que pendant le jour. Cet air d'ailleurs, avant d'arriver au flacon renfermant la solution de potasse, avait traversé un premier tube rempli de ponce calcinée, et un second tube garni de

coton cordé. A la fin de cette expérience la liqueur alcaline ne contenait aucune trace d'acide azotique.

Dans une troisième expérience semblable à la précédente et faite du mois de janvier 1855 au mois d'avril suivant, 9,518 litres d'air ont été mis en contact avec une solution de potasse pendant la nuit seulement; la solution évaporée n'a pas fourni de cristaux appréciables, mais les réactifs y ont signalé la présence de l'acide azotique.

A une époque antérieure, le 1er novembre 1853, l'auteur avait introduit 50 centimètres cubes d'une solution concentrée de potasse dans un flacon à l'émeri d'un litre de capacité. L'air contenu dans ce flacon était renouvelé tous les jours par aspiration et agité pendant une heure avec la solution. L'expérience fut continuée jusqu'au 2 août 1854, c'est-à-dire pendant neuf mois; le volume d'air employé peut être évalué à 270 litres, et le nombre des secousses données au liquide à 1 million environ. A la fin de l'expérience la solution contenait de l'acide azotique.

M. de Luca se propose d'examiner, d'après les conseils de M. Balard, l'influence de l'agitation d'une solution de potasse dans un volume d'air limité et non renouvelé, relativement à la formation des azotates.

Il ne donne au reste les expériences qui précèdent que comme des essais à répéter et à suivre, et il termine son mémoire en signalant à l'attention des chimistes les nombreuses et importantes questions qu'elles soulèvent relativement à l'influence des corps poreux sur la formation des azotates et aux diverses circonstances qui peuvent favoriser la production de l'ozone.

Sur l'existence de l'inosite, de l'acide urique, de la taurine et de la leucine dans le tissu pulmonaire; par M. A. Cloetta.

Des poumons de bœuf ont été hachés et digérés pendant douze à dix-huit heures avec de l'eau froide, la liqueur filtrée, coagulée par l'acide acétique et la chaleur, filtrée de nouveau et réduite par évaporation au dixième de son volume, a été précipitée par l'acétate de plomb. Le sous-acétate de plomb

ajouté à la liqueur filtrée a fourni un précipité abondant, qui renfermait de l'acide urique et de l'inosite ; tandis qu'une certaine quantité de matière amorphe, de la taurine et de la leucine restaient en dissolution.

Le précipité lavé et décomposé par l'hydrogène sulfuré a fourni, après filtration, un liquide qui a laissé déposer, au bout de vingt-quatre heures, de l'acide urique en petits grains blancs et cristallins. Concentré ensuite au bain-marie, ce même liquide a été mélangé avec de l'alcool, et chauffé jusqu'à ce que le trouble formé d'abord eût entièrement disparu, et abandonné à lui-même. Il a laissé déposer lentement une masse de cristaux d'une saveur douce, insolubles dans l'éther et l'alcool froid, ayant une composition correspondant à la formule :

$$C^{12} H^{12} O^{12} + 4HO.$$

et offrant tous les caractères de l'inosite découverte par M. Schérer dans le liquide musculaire.

Le liquide pulmonaire précipité par le sous-acétate de plomb a été débarrassé du plomb par l'hydrogène sulfuré et évaporé en consistance sirupeuse. Ce sirop renfermait beaucoup d'acétates alcalins. On y a ajouté de l'alcool froid et de l'acide sulfurique étendu pour précipiter les alcalis à l'état de sulfates. La liqueur filtrée et débarrassée de l'acide sulfurique par l'eau de baryte a été évaporée jusqu'à ce que l'alcool absolu ajouté, à volume égal, à une petite portion du liquide déterminât un précipité. Tout le liquide mélangé ainsi avec l'alcool a été chauffé légèrement jusqu'à dissolution du précipité, puis abandonné pendant quelques jours, au bout desquels les parois du vase qui le contenait se sont trouvées tapissées de cristaux de taurine.

L'eau mère alcoolique qui avait laissé déposer la taurine, a été évaporée, et le résidu a été soumis à l'ébullition avec de l'eau et de l'hydrate d'oxyde de plomb. La liqueur filtrée, débarrassée du plomb par l'hydrogène sulfuré, évaporée autant que possible et épuisée par l'alcool absolu bouillant, a fourni des cristaux de leucine.

Il a été impossible de découvrir du glycolle dans le sirop qui a laissé déposer la leucine.

Sur l'acide chrysophanique; par M. Rochleder.

Cet acide $C^{20}H^{8}O^{6}$, identique avec la rhéine peut être extrait du lichen des murailles (*parmelia parietina*) ou de la rhubarbe par le procédé suivant.

Le lichen ou la rhubarbe sont épuisés par de l'alcool faible additionné d'une petite quantité de potasse; on filtre la liqueur et on la traite par un courant d'acide carbonique lavé. Il se forme un précipité que l'on dissout dans de l'alcool à 50° centésimaux, additionné d'une petite quantité de potasse; on filtre la dissolution et on la précipite par l'acide acétique; on redissout le précipité dans l'alcool faible et bouillant qui laisse déposer l'acide chrysophanique.

Sur la racine de bugrane (*ononis spinosa*); par M. Hlasiwetz.

Cette substance, découverte par Rieusch, peut être obtenue de la manière suivante: on précipite par l'acétate de plomb la décoction de la racine de bugrane; on filtre, et à travers la liqueur filtrée on fait passer un courant d'hydrogène sulfuré. L'ononine entraînée par le sulfure de plomb en est ensuite extraite par l'alcool bouillant, qui la dépose par le refroidissement; on la purifie en la lavant d'abord avec l'alcool froid et la soumettant ensuite à plusieurs cristallisations successives.

L'eau de baryte dédouble l'ononine en onospine et en acide formique,

$$\underbrace{C^{62} H^{34} O^{27}}_{\text{Ononine.}} + 2HO = \underbrace{C^{60} H^{34} O^{25}}_{\text{Onospine.}} + C^{2} H^{2} O^{4}.$$

L'onospine constitue une poudre blanche, cristallisée, fusible à 162°, soluble en toute proportion dans l'eau bouillante, soluble aussi dans l'alcool bouillant, capable de réduire les solutions de cuivre alcalines et de se colorer en rouge-cerise au contact d'une dissolution de sesquichlorure de fer.

L'acide sulfurique et l'acide chlorhydrique la dédoublent en ononétine et en glycose.

$$\underbrace{C^{60} H^{34} O^{25}}_{\text{Onospine.}} = \underbrace{C^{48} H^{22} O^{13}}_{\text{Ononétine.}} + \underbrace{C^{12} H^{12} O^{12}}_{\text{Glycose.}}$$

L'ononétine forme des cristaux rayonnés ou des prismes longs et friables, fusibles à 120° ; peu soluble dans l'eau, elle se dissout dans l'alcool et dans les alcalis. Sa solution ammoniacale prend peu à peu, au contact de l'air une belle couleur verte.

Lorsqu'on la chauffe avec de l'acide chlorhydrique ou de l'acide sulfurique étendu, la liqueur se remplit de cristaux de formonétine, nouvelle substance que l'on peut considérer comme une combinaison conjuguée d'ononétine et d'acide formique.

$$\underbrace{C^{62} H^{34} O^{27}}_{\text{Ononine.}} = \underbrace{C^{50} H^{20} O^{12}}_{\text{Formonétine.}} + \underbrace{C^{12} H^{12} O^{12}}_{\text{Glycose.}} + 2\,HO.$$

Lorsqu'on fait bouillir la formonétine avec de l'eau de baryte elle se dédouble en acide formique et en ononétine.

$$\underbrace{C^{50} H^{20} O^{12}}_{\text{Formonétine.}} + 4\,HO = \underbrace{C^{48} H^{22} O^{12}}_{\text{Ononétine.}} + \underbrace{C^{2} H^{2} O^{4}}_{\text{Ac. formique.}}$$

On peut comparer l'ononine à la populine et à l'acide amygdalique qui se dédoublent comme elle sous l'influence des acides et des alcalis.

La racine d'ononis spinosa ou de bugrane renferme, indépendamment de l'ononine, de l'acide citrique, de la glycyrrhicine, et une autre substance qu'on peut en extraire à l'aide de l'alcool. Cette matière, insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool, indifférente, cristallisable en aiguilles fines et soyeuses, se rapproche beaucoup des matières cireuses ; l'auteur propose de la désigner sous le nom d'onocérine.

F. Boudet.

Extrait des journaux Anglais.

Note sur la réduction de l'argent ; par Wiggin.

La photographie a pris une si grande extension dans ces derniers temps que la vente des produits dont elle fait usage est devenue une partie importante de la profession du pharmacien.

M. Wiggin rapporte qu'il a eu souvent occasion d'acheter aux

personnes qui s'occupent de cette industrie des solutions d'argent qui, pour une raison ou pour une autre, ne pouvaient plus leur convenir, et qu'il a dû chercher le moyen le plus avantageux d'extraire l'argent métallique de ces dissolutions.

Celui qu'il regarde comme le meilleur diffère sensiblement de tous ceux qui ont été publiés jusqu'ici. Il est basé sur la méthode indiquée par le professeur Gregory pour réduire l'argent de son chlorure, et sur celle que M. Casaseca a publiée dans les *Transactions pharmaceutiques*. Voici l'exposé sommaire de ce procédé.

On précipite d'abord tout l'argent à l'état de chlorure, et, après avoir lavé le précipité, on le fait bouillir dans une solution faite avec une partie d'hydrate de potasse et deux parties d'eau. On maintient l'ébullition pendant cinq minutes, et on ajoute au mélange encore bouillant une partie de sirop simple de la pharmacopée de Londres. Cette addition ne doit être faite que graduellement et en agitant sans cesse. Il se produit alors une vive effervescence, et la poudre noire suspendue dans la solution de potasse se précipite immédiatement à l'état d'argent métallique. On lave le précipité, on le sèche, et il peut être ensuite employé à la préparation de toute espèce de sel d'argent.

Note sur les rapports électro-chimiques de l'étain et du fer;
par M. Gore.

Dans les expériences que M. Gore a entreprises récemment sur ce sujet, il s'est proposé de rechercher l'influence que peut avoir, sur les rapports électro-chimiques de l'étain et du fer, la nature particulière du liquide que l'on fait agir simultanément sur ces métaux.

Le liquide était enfermé dans un tube à analyse, placé lui-même dans un bain-marie et maintenu à la température de l'ébullition ou à toute autre à l'aide d'une lampe à alcool. Les deux métaux étaient sous forme de fils d'un vingtième de pouce de diamètre : leur longueur totale était de 3 pouces 1/4, dont 3 pouces plongeant entièrement dans le liquide, et 1/4 de pouce faisant saillie au dehors. Un galvanomètre très-sensible leur servait de communication.

Les expériences que M. Gore a faites ainsi sont au nombre de cent; et ce nombre est beaucoup plus grand encore, si l'on considère la variété qu'il a introduite dans les circonstances relatives à chacune d'elles. Voici quel en a été le résultat :

Sur 236 cas bien nets et bien définis, l'étain s'est montré positif par rapport au fer 155 fois, tandis que le fer ne l'a été par rapport à l'étain que 81 fois seulement. Comme les liquides employés renfermaient des acides minéraux et organiques, concentrés et étendus ; comme ils comprenaient également des alcalis carbonatés et un nombre considérable de sels d'espèce très-diverse, on peut admettre avec assez de raison que l'étain est électro-positif par rapport au fer dans la généralité des cas où les deux métaux sont plongés dans un liquide conducteur. Le rapport est de 155 sur 236, ou d'environ 2 fois sur 3.

Eu égard à l'influence de la température du liquide, il a vu qu'elle avait pour effet d'augmenter encore cette tendance électro-positive de l'étain. Ainsi sur 103 expériences faites entre 15° et 30°, l'étain ne s'est montré positif que 67 fois ; il l'a été 72 fois dans les mêmes expériences, quand la température du liquide a été maintenue entre 90° et 100°.

Quant à la nature propre du liquide, M. Gore n'a pu établir aucune règle, aucune loi qui permît de prédire le résultat de son influence. Il n'a rencontré aucune substance, ni même aucune classe de substances dans laquelle les tendances relatives des deux métaux soient très-tranchées et manifestement différentes. De tous les liquides sur lesquels il a opéré, ceux qui contiennent des acides hydrochlorique, oxalique, tartrique et citrique, du chlorure de potassium, des chlorate, oxalate, tartrate et citrate de potasse ou de soude, paraissent posséder l'influence la plus marquée pour rendre l'étain électro-positif par rapport au fer. Et parmi eux, les seuls dans lesquels l'étain ait conservé cette propriété, malgré le degré de concentration, malgré la température, ont été l'acide oxalique et l'oxalate de potasse.

Sur quelques phénomènes relatifs à l'action de contact, par Schonbein.

L'auteur pense que la décomposition de l'eau oxygénée par la chaleur ou par le simple contact de certaines substances dont l'action est restée inexpliquée jusqu'ici, est due au changement allotropique de l'oxygène ozonisé qu'elle renferme et à sa conversion en oxygène ordinaire.

Un grand nombre d'oxydes à radicaux métalliques jouissent de la propriété d'opérer très-facilement cette transformation; et il est probable, dit M. Schonbein que l'oxygène contenu dans ces oxydes est lui-même à l'état ozonique : soit en totalité, comme dans le peroxyde d'argent et la plupart des oxydes formés par les métaux nobles; soit en partie, comme dans les peroxydes de manganèse, de plomb, de cobalt, de nickel, et dans les deux oxydes du fer et du cuivre.

Voici sur quelle expérience M. Schonbein fonde son opinion :

Quand on agite une certaine quantité d'air contenant de l'oxygène à l'état ozonisé avec une quantité relativement très-petite de l'un ou de l'autre des oxydes que nous venons de citer, le caractère ozonique disparaît presque immédiatement. Le peroxyde d'argent est celui qui présente le phénomène au plus haut degré, et on ne peut admettre que ce soit par une raison chimique, puisqu'il est saturé d'oxygène, et qu'il en renferme autant que ses affinités chimiques lui permettent d'en contenir. La seule explication qu'on en puisse donner est que cet oxyde jouit de la propriété de modifier l'état allotropique de l'oxygène de l'air, et de l'amener à l'état d'oxygène ordinaire. Il y a donc de fortes raisons pour croire que c'est une transformation analogue qui se produit dans la décomposition de l'eau oxygénée par cet oxyde.

Le carbone exerce une action semblable pour faire perdre la vertu ozonique, soit à l'oxygène ozonisé libre, soit à celui qui se trouve en combinaison dans l'eau oxygénée. La conversion a lieu sans qu'il se forme la moindre trace d'acide carbonique.

C'est encore par des considérations relatives à l'ozone que l'auteur explique la décomposition du chlorate de potasse par la

chaleur, et surtout l'influence exercée par certains corps pour faciliter cette décomposition.

Doëbereiner est le premier qui ait observé que la présence du peroxyde de manganèse facilitait la décomposition du chlorate de potasse, et plus tard Misterlisch a fait ressortir l'analoige qui existait entre ce fait remarquable et celui qui se rapporte à la décomposition de l'eau oxygénée.

Schonbein a trouvé que tous les oxydes cités plus haut exerçaient la même influence que le peroxyde de manganèse pour hâter la décomposition du chlorate de potasse : seulement, ceux qui étaient facilement réductibles étaient eux-mêmes désoxydés dans ses expériences, tandis que cela n'avait pas lieu avec les oxydes plus stables de fer, de cuivre, etc... Il a remarqué en outre que quand on mêlait un de ces oxydes au chlorate, la décomposition de ce sel par la chaleur avait lieu directement et sans formation préalable de perchlorate.

L'influence du peroxyde de fer est très-remarquable. Quand on le mêle au chlorate de potasse dans la proportion de un millième, et qu'on chauffe le mélange jusqu'au point de fusion, on observe un dégagement de gaz immédiat et assez rapide. Si la proportion va jusqu'à un deux centième, le dégagement devient beaucoup plus rapide, et la masse entière devient bientôt rouge de feu. Et si enfin elle s'élève au trentième, l'action est alors tellement vive que le gaz se dégage avec violence et simule une véritable explosion. Il est à remarquer que, dans cette décomposition si rapide du chlorate, l'oxygène dégagé renferme toujours des traces très-sensibles de chlore.

H. Buignet.

Recherches toxicologiques sur l'empoisonnement par l'Aconit,

Par M. C. Kosmann, pharmacien de première classe, docteur en philosophie et membre correspondant de la Société de Pharmacie de Paris, à Thann.

Lorsqu'il s'agit d'extraire un poison minéral de l'organisme, après la mort, la tâche du pharmacien légiste devient déjà très-importante; néanmoins elle s'est beaucoup simplifiée dans ces

derniers temps, les procédés à l'aide desquels il est possible au chimiste de s'assurer de la présence d'un poison inorganique se sont accrus considérablement et plusieurs sont arrivés au degré d'une certitude évidente; ainsi quoi de plus sûr que les réactions de l'arsenic, du cuivre, du plomb, de l'acide sulfurique, de l'acide azotique et de tous les oxydes métalliques vénéneux? Mais lorsqu'il faut prononcer sur la présence d'un poison de la nature organisée, alors l'incertitude devient quelquefois grande, alors la tâche s'élève à la hauteur d'un des problèmes les plus difficiles de la chimie organique.

C'est pour apporter aussi une pierre à l'édifice de la toxicologie végétale que j'ai résolu de soumettre à l'appréciation des toxicologistes le travail suivant.

Un grand nombre de chiens avaient péri dans un établissement, et tous avec les mêmes symptômes; ces symptômes étaient : paralysie des membres postérieurs, convulsions de la tête et vomissements. Soupçonnant la malveillance, M.... m'envoya le contenu de l'estomac de la dernière victime : c'était un liquide verdâtre, acide au papier de tournesol, accompagné d'une matière noire, glutineuse, entremêlée de substance herbacée.

Le tout fut évaporé au bain-marie à consistance sirupeuse; cet extrait fut introduit dans un flacon et additionné d'alcool à 86° centésim. Après quarante-huit heures de digestion, durant lesquelles on agita souvent, la liqueur brune fut décantée sur un filtre; sur le résidu on versa de nouveau de l'alcool avec 1/10 d'acide acétique. Après quarante-huit heures de digestion on filtra encore et on réunit les liqueurs. Sur le filtre il resta une matière noire insoluble dont la combustion ni les cendres ne donnèrent aucun indice de la présence d'un poison inorganique.

Les liqueurs évaporées au bain-marie laissent un extrait brun noir oléagineux, sentant fortement l'huile de foie de morue (le chien avait pris de cette huile). On y ajouta de l'eau distillée acidifiée par l'acide acétique, et on chauffa une demi-heure; la dissolution, d'un brun clair, fut filtrée et évaporée à une douce chaleur jusqu'à la consistance d'un extrait, qui fut soumis alors aux réactions suivantes.

Une certaine quantité mêlée à un peu de bichromate potassique et à de l'acide sulfurique, ne donna pas la réaction de la strychnine; d'ailleurs l'extrait, quoique faiblement amer, ne possède pas cette amertume intense de la strychnine; puis on dissout l'extrait dans l'eau et à quatre petites portions de la dissolution on ajoute de l'ammoniaque : précipité faible presque cristallin.

Un soluté de tannin : précipité très-fort.

Du chlore liquide : trouble blanc, puis précipité.

De l'iodure potassique ioduré : précipité intense de couleur kermès (réactions des alcaloïdes).

Le reste de la liqueur, tenant en dissolution l'extrait, est additionné d'un excès d'ammoniaque, la liqueur se trouble, puis en l'évaporant très-lentement dans une capsule, on obtient un liquide sirupeux laissant déposer des cristaux microscopiques granuleux; on agite cette liqueur dans un flacon avec de l'éther pendant trente-six heures, on décaute l'éther surnageant et on l'évapore spontanément. Il reste un résidu jaune entremêlé de quelques petits groupes cristallins; on y ajoute un peu d'eau distillée, la plus grande partie s'agglutine en masse jaune et l'eau devient amère, on décante celle-ci et on y ajoute de l'iodure potassique ioduré, il se forme aussitôt un fort précipité brun kermès (alcaloïde); la masse agglutinée jaune additionnée d'alcool s'y dissout; le soluté bleuit légèrement le tournesol rougi, est amer, et laisse par l'évaporation un résidu semi-cristallin. Une petite quantité de ce résidu semi-cristallin fut additionnée d'acide nitrique; il resta jaune; avec l'acide sulfurique concentré il devint brun violet; du reste ce corps ne laisse pas de résidu par la combustion sur une lame de platine, il est très-peu soluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et dans l'éther, sa solution dans parties égales d'alcool et d'eau bleuit légèrement le tournesol rougi, donne un précipité avec le chlorure d'or, avec le tannin un précipité blanc très-fort, avec le iodure potassique ioduré un précipité brun (aconitine). Je conclus de ces réactions et des symptômes que les chiens éprouvèrent avant la mort, qu'il y a eu empoisonnement par l'Aconit napel.

Quinze jours après, il m'envoya l'estomac et les intestins

d'un autre chien qui avait péri dans un laps de temps de six heures; il y avait aussi des matières vomies; la cavité stomacale était remplie de matières semi-liquides, entremêlées de reste d'aliments, ses parois intérieures membraneuses présentaient des taches rouges, les intestins contenaient beaucoup de chyme jaunâtre, le tout très-alcalin à cause de la magnésie qu'on avait administrée à la bête. Je pris les matières vomies et le contenu de l'estomac, je les évaporai au bain-marie dans une capsule, à la consistance d'un extrait, que je fis digérer dans un matras avec de l'alcool; après quarante-huit heures on filtra, la liqueur fut évaporée doucement à consistance extractive; une petite partie de ce résidu fut brûlée sur une lame de platine: elle laissa un résidu blanc très-alcalin, composé principalement de magnésie.

L'extrait fut ensuite traité à froid à deux reprises par l'eau distillée qui le scinda en une matière blanche insoluble et en un soluté aqueux A. La matière blanche insoluble fut mise dans un matras et agitée avec de l'éther, elle s'y dissolvit entièrement; la solution est alcaline au tournesol; évaporée spontanément elle laisse une masse cristalline grasse, brune à la surface, grisâtre à l'intérieur, à réaction alcaline et d'une odeur nauséabonde. Je l'ai traitée par de l'eau acidulée d'acide chlorhydrique; un corps oléagineux brun se sépare et surnage un liquide jaune; on sépare par le filtre les deux corps et on lave le corps gras jusqu'à déperdition de la réaction chlorhydrique: il est extrêmement âcre et piquant, amer, nauséabonde dans la bouche, rougissant fortement le tournesol, brûlant avec flamme sans laisser de résidu. Cette huile traitée à chaud par l'acide acétique étendu n'a pas perdu ses propriétés d'âcreté et d'amertume, elle se dissout dans l'ammoniaque, et le soluté évaporé laisse dégager l'ammoniaque sans en retenir; du reste elle est tellement âcre, qu'une goutte mise dans la gorge m'a occasionné un violent mal de gorge et le coryza. La solution chlorhydrique filtrée fut additionnée de chlorure ammonique et d'ammoniaque en excès en vase clos; je la désigne par B. Il se forma un précipité floconneux, lequel fut reçu sur un filtre, lavé à grande eau et séché; le filtre a été coupé, introduit dans un flacon et traité par l'alcool bouillant; cet alcool filtré et évaporé laisse un ré-

sidu qui traité par l'éther donne enfin un résidu à cristallisation grenue et à groupes cristallins, lequel traité par l'acide sulfurique concentré jaunit d'abord puis passe au violet. Ce corps repris par l'eau est âcre et amer et donne avec l'iodure potassique ioduré un précipité brun, avec le chlorure aurique un précipité jaune (aconitine).

La liqueur chlorhydrique ammoniacale B filtrée fut additionnée d'oxalate ammoniaque; il se précipita de l'oxalate calcique, puis du phosphate sodique ammoniacal; il se forma du phosphate ammoniaco-magnésien. Le tout fut évaporé avec les deux précipités à siccité et traité par l'éther; l'éther séparé et évaporé laisse un résidu jaune cristallin, amer, qui donne avec l'acide sulfurique concentré la couleur violette caractéristique de l'*Aconitine.*

Pour contre-épreuve j'ai préparé avec de l'alcoolature d'aconit de l'aconitine, et j'ai pu constater une grande similitude de réactions de ce corps avec les réactions observés dans le corps qui nous occupe.

D'un autre côté, le soluté aqueux A évaporé doucement laisse une cristallisation en feuillets qui couvre la liqueur et finit par se prendre en masse, d'une odeur de fromage et d'une saveur un peu âcre, ce corps se dissout dans l'alcool par l'ébullition, et donne une solution d'un brun clair, bleuissant le tournesol rougi, qui, évaporée lentement, laisse une liqueur sirupeuse brune d'une odeur de rôti, laissant déposer une cristallisation granuleuse blanche. Ces cristaux blancs traités pour épreuve, par l'acide nitrique concentré, deviennent jaunes; avec l'acide sulfurique ils deviennent violet brun, et il se dégage une odeur d'acide butyrique.

Cristallisation et liqueur furent traitées tout ensemble par l'éther deux fois de suite; la liqueur éthérée laisse par l'évaporation spontanée un résidu âcre, amer, bleuissant faiblement le tournesol rougi; l'eau qu'on fait agir sur lui le laisse surnager à la surface, alors observé à la loupe, il présente de petits cristaux microscopiques, circulaires, blancs et groupés. Cette eau produit avec l'iodure potassique ioduré un précipité de couleur brun de kermès, avec le tannin un précipité blanc; le reste de l'eau a été évaporé à une très-douce chaleur, elle laisse

un résidu qui, traité par l'alcool, s'y dissout. Cette solution alcoolique bleuit faiblement le tournesol rougi, elle laisse par évaporation un corps qui cristallise en groupes; avec l'acide nitrique il jaunit, avec l'acide sulfurique concentré il jaunit d'abord puis forme une solution violette; sur la langue il produit de l'âcreté et de l'amertume (*Aconitine*).

Conclusions.

Les opérations d'extractions et les réactions chimiques, comme aussi les symptômes observés dans les deux empoisonnements qui font le sujet de ce travail, permettent d'affirmer que le poison ingéré dans l'estomac des deux chiens est l'Aconit napel : dans le premier cas peut-être sous forme de suc de la plante, et dans le deuxième probablement comme produit de la digestion d'une graisse sur la plante elle-même.

Ce travail et les conclusions qui en découlent nous démontrent qu'il ne faut pas trop s'effrayer d'une recherche de poison végétal, lorsque ce poison peut être attribué à la présence d'un alcaloïde, dans ce cas là comparaison de l'alcaloïde présumé avec celui qu'on a préparé soi-même devient un moyen d'arriver à l'évidence.

Description du Diabétomètre. Appareil destiné à doser le sucre dans les urines diabétiques.

Par E. Robiquet.

Note lue à l'Académie de Médecine, séance du 11 mars.

Depuis que le vénérable doyen du collége de France, M. Biot, a dicté les lois de la polarisation circulaire, les physiciens et les chimistes se sont efforcés d'appliquer les principes du maître à l'analyse des substances possédant le pouvoir rotatoire.

Dans l'appareil de M. Biot, la lumière est simplement polarisée par une glace noire et analysée par un prisme bi-réfringent. Les indications que donne cet instrument sont d'une irréprochable précision ; elles exigent toutefois, pour se réaliser, des conditions absolues auxquelles un savant, ayant tout son loisir, peut seul se

plier. Ainsi il faut opérer dans une chambre noire, et y rester longtemps enfermé avant de toucher à l'appareil pour que les yeux acquièrent plus de sensibilité. Si on veut se servir de la lumière blanche et prendre pour point de repère la teinte fleur de lin on doit attendre qu'on puisse viser un nuage blanchâtre se détachant sur un ciel bleu, circonstance assez rare dans nos climats. De plus la déviation n'étant pas la même pour tous les rayons qui composent la lumière blanche on ne parvient jamais à éteindre complétement le rayon polarisé, alors même que la section principale du prisme bi-réfringent coïncide mathématiquement avec le plan de polarisation. On peut, il est vrai, remplacer la lumière blanche par les rayons rouges que laissent passer certains vitraux d'anciennes églises, mais pour qu'il y ait homogénéité parfaite de teinte, il faut que ce verre rouge ait une notable épaisseur, laquelle entraîne une grande perte de lumière, et l'instrument devient bien moins sensible, souvent même très-inexact.

Je n'entreprends pas ici, on le comprend sans peine, la critique du polarimètre de M. Biot; je ne fais que répéter les paroles de l'illustre physicien qui a pris soin d'indiquer lui-même dans quelles conditions spéciales on devait manier son appareil et les écueils dans lesquels il fallait bien se garder de tomber.

Ce que je viens de dire suffit pour faire voir que dans la pratique médicale et l'industrie, on s'est bientôt trouvé dans la nécessité de chercher tous les moyens de tourner la difficulté, c'est-à-dire de pouvoir faire les observations à toute heure de la journée, avec la lumière du ciel, quelle qu'elle soit, ou bien avec une lumière artificielle. C'est dans ce but que MM. Soleil et Duboscq ont construit leur saccharimètre, véritable chef-d'œuvre de science optique et de précision expérimentale. Dans cet instrument la lumière est polarisée par un prisme bi-réfringent; viennent ensuite une plaque bi-quarz lévogyre et dextrogyre d'une épaisseur de 7^{mm}, 50 donnant la teinte de passage, le tube renfermant la solution à analyser, les trois plaques de quarz composant le compensateur, un second prisme bi-réfringent servant d'analyseur et enfin un ensemble de cristaux et de lentilles constituant le producteur des teintes sensibles et destinés en outre à fixer la vision. Malgré une telle complication de pièces, ce

saccharimètre est excessivement simple au point de vue pratique et il n'exige que quelques heures d'apprentissage pour devenir, entre les mains de l'expérimentateur le moins habile, un instrument irréprochable, susceptible d'analyser optiquement tous les corps doués du pouvoir rotatoire quelle que soit leur nature chimique et leur poids. Le grand nombre de pièces qu'il renferme et qu'il faut travailler avec la dernière précision, nécessite des frais considérables et le prix de l'instrument est malheureusement très-élevé. Cette seule considération m'a engagé à rechercher s'il ne serait pas possible de le rendre plus abordable en restreignant sa destination à la recherche analytique d'une seule variété de sucre, le sucre de diabète par exemple.

Dès l'année 1838 M. le docteur Guérard avait déjà indiqué dans le *Dictionnaire de médecine* quel heureux parti on pourrait tirer des principes de la polarisation circulaire à l'analyse des urines diabétiques, et M. Biot lui-même dans un de ses mémoires publiés en 1840 avait fortement insisté dans le même sens.

L'Académie avait accueilli ma première communication avec trop de bienveillance pour que je ne me fisse pas un devoir de tenter de nouveaux efforts ; j'éprouve aujourd'hui le bonheur de lui annoncer que j'ai complétement réussi, je le crois du moins, à construire un appareil très-simple, susceptible de doser avec exactitude le sucre diabétique. Précisément à cause de son but spécial, je lui ai donné le nom de diabétomètre.

Le diabétomètre se compose uniquement de deux prismes de Nicol et d'une lame bi-quarz d'une épaisseur de $7^{mm},80$. Le centre de l'appareil est occupé par un tube de 20 centimètres de longueur terminé par des plans de glaces minces à faces parallèles : il est destiné à contenir la liqueur diabétique. Le premier prisme sert de polariseur et ne laisse passer que l'image extraordinaire, le second fait fonction d'analyseur. La plaque bi-quarz a été choisie d'une épaisseur de $7^{mm},80$ parce que dans cette condition elle donne une teinte bleu verdâtre très-sensible et ayant l'avantage de pouvoir éteindre un grand nombre des rayons rouges qui existent en si grande quantité dans les lumières artificielles. Avec une épaisseur de $9^{mm},725$ on aurait bien une teinte plus franchement verte et tout à fait complémentaire du rouge, mais elle serait beaucoup moins sensible. Quant à la loupe, elle

sert à fixer la vision et forme son foyer sur la surface antérieure de la plaque de quarz à double rotation, ce qui permet à l'opérateur de saisir avec netteté toutes les couleurs produites. L'analyseur peut se mouvoir de 5° à droite et de 5° à gauche de l'axe de l'appareil : ce mouvement est mesuré par un cercle gradué de telle sorte que chacune de ses divisions correspond exactement à un gramme de sucre par litre d'urine. Je donne du reste dans mon mémoire tous les détails nécessaires pour comprendre la graduation et le maniement de l'appareil. Ajoutons seulement que le diabétomètre est terminé par une petite bonnette mobile armée d'un verre légèrement verdâtre pouvant éteindre au besoin les rayons rouges des lumières artificielles où des liqueurs diabétiques incomplétement décolorées.

Ainsi dans la construction du diabétomètre je suis parvenu, sans nuire à son exactitude, à éviter le compensateur et le producteur des teintes sensibles du saccharimètre Soleil, c'est-à-dire quatre plaques de quarz, un prisme de Nicol et une lentille. De plus la lumière est simplement polarisée et analysée par deux prismes de Nicol à la place de deux prismes bi-réfringents. Le petit nombre de pièces du diabétomètre donne une grande clarté au rayon polarisé qui traverse l'appareil, permet d'opérer avec une très-faible lumière et rend son prix beaucoup plus abordable.

En résumé le diabétomètre mesure *rigoureusement* la quantité de sucre contenue dans les urines diabétiques; son maniement n'exige pas plus de deux ou trois minutes, et sa graduation est établie de manière à donner immédiatement, sans aucun calcul, le poids du sucre contenu dans chaque litre de la liqueur diabétique : j'ai donc quelque droit d'espérer que ce nouvel instrument dont j'ai confié la construction à l'habileté de M. Jules Duboscq, fabricant d'instruments d'optique, deviendra un des éléments indispensables de la pratique médicale.

Rapport sur un moulin à farine de lin.

Par MM. Decaye et Dubot, rapporteur.

Messieurs, je viens, conjointement avec M. Decaye, vous rendre compte d'un moulin à farine de lin présenté dernière-

ment à la Société de pharmacie par notre honorable collègue M. Schaeufféle.

Pour bien concevoir la valeur relative ou absolue d'une machine, si simple qu'elle soit, il faudrait posséder des notions suffisantes en mécanique et pouvoir comparer toutes celles qui existent dans le même genre. Vous n'attendez pas sans doute que nous apportions ici le résultat des études et des recherches de cet ordre. — Nous vous décrirons simplement les différentes pièces composant ce moulin en nous aidant des dessins qui les représentent ; puis nous examinerons ensuite son mouvement et son action. Quant à sa puissance, nous la jugerons empiriquement en constatant la somme de travail qu'il est capable de produire dans un temps donné.

Trois figures sont nécessaires pour en montrer les détails et la disposition.

La figure n° 1 représente une coupe verticale, de la partie active ou centrale. Elle comprend les pièces suivantes :

AA'. Cylindres de pression à doubles cannelures.

BB'. Coussinets mobiles qui servent à régler l'espace compris entre les deux cylindres.

D. Excentrique imprimant au cylindre A un mouvement de va-et-vient.

EE'. Ressort servant à rapprocher les cylindres AA' au moyen de la vis de pression F.

GG'. Pièce servant à éloigner les cylindres AA' au moyen de la vis H.

K. Volant, vu de profil.

L. Manivelle.

MM'. Couteaux destinés à empêcher l'agglomération de la farine.

La figure n° 2 offre une partie extérieure du moulin, soit : F. Vis de pression, vue de face et une pièce faisant résistance au ressort intérieur (EE). D. L'excentrique. H. Une vis qui pousse la pièce GG' en la faisant glisser sur deux plans inclinés. O représente la coupe verticale de l'auge destinée à contenir les semences. N. Fournisseur et sa vis de rappel.

Figure 3e, ou dessin linéaire général du moulin vu de face dans le sens du volant. T. Tiroir dans lequel tombe la farine.

La proportion de ce dessin est moitié grandeur naturelle (1).

Maintenant faisons distinguer la combinaison, le rôle et les avantages des organes que nous venons d'énumérer. Disons d'abord que ce moulin n'exige qu'un moteur excessivement faible : la force d'un enfant suffit pour le mettre en activité.

La manivelle imprime le mouvement au volant de fonte, dont les jantes pesantes fournissent le meilleur moyen de régulariser la puissance motrice, soit par leur résistance à l'accélération du mouvement de l'axe auquel elles se rattachent, — tandis que la force excédante y reste pour ainsi dire emmagasinée, — soit, pour donner cette force de réserve dans les instants où il faut surmonter des résistances supérieures à l'action directe du moteur. Le volant communique son mouvement de rotation à l'axe du cylindre A. D. Celui-ci porte à son extrémité opposée un volant, une roue de petit diamètre, mais à large surface d'engrenage qui s'engage dans une autre roue semblable et d'un plus grand diamètre, répondant à l'axe du second cylindre qu'elle fait tourner en sens contraire du premier. Maintenant, l'excentrique D aura pour effet de transformer le mouvement circulaire continu de l'un des cylindres en un mouvement rectiligne alternatif : c'est ainsi que, changeant sans cesse les différents points correspondants de ces cylindres, il fait glisser les semences et les attire dans le sens longitudinal en multipliant l'action du déchirement et du broyage par les cannelures. Il est à noter que la force et la résistance de ce système agissent d'une manière uniforme, continue, sans secousse et sans choc.

D'un autre côté, la distribution des graines que renferme l'auge O se régularise au moyen du fournisseur N, qui, s'élevant ou s'abaissant à volonté au moyen d'une vis de rappel, peut de la sorte donner plus ou moins d'ouverture à la partie déclive et inférieure de l'auge : c'est ainsi que l'on pourra donner à la graine de lin un passage facile et le restreindre au contraire pour modérer l'introduction des semences de moutarde entre les cylindres. Aux deux extrémités de l'espace MM' sont fixées deux lames d'acier, pour décharger incessamment les cylindres de la farine

---

(1) Le dessin ci-joint dont il est question dans ce rapport a été changé depuis.

qui s'y attache. Il faut ajouter que l'un des cylindres peut se rapprocher ou s'éloigner de l'autre à volonté, grâce aux coussinets mobiles BB' sur lesquels il repose, au moyen du ressort EE' et de la vis de pression F.

Enfin, lorsque par l'usage les aspérités ou cannelures de ces meules se sont émoussées (ce qui n'arrive qu'après cinq à six années d'un service soutenu), il est très-facile de les faite rhabiller et cette réparation est peu dispendieuse. Elle exige toutefois un certain soin de la part de l'ouvrier, d'abord pour obtenir un dressage exact et ensuite un parallélisme et une régularité parfaite dans les tailles; sans cela il passerait en certains points des graines intactes : ce qui nécessiterait le tamisage de la farine ou bien une deuxième opération dans le moulin.

Somme toute, c'est un instrument bien conçu et solidement constitué, tout en fonte et acier; il est carré sur sa base et résistant à cause de son poids, ce qui dispense de le fixer à demeure : il est mobile par conséquent; sa forme élégante et son petit volume permettraient à la rigueur de le placer sur un comptoir de pharmacie.

Annonçons enfin qu'il produit aisément 10 kilogrammes de farine de lin à l'heure et une plus grande quantité de farine de moutarde dans le même espace de temps. Mais pour assurer la promptitude du travail et empêcher l'empâtement des cylindres, il faut n'employer, comme dans tous les moulins, que des semences préalablement séchées. M. Hermann, mécanicien à Paris, se chargera de l'établir suivant le modèle décrit ci-dessus et d'après les dimensions qui lui seront désignées.

En résumé, vos commissaires jugent que le moulin présenté par M. Schaeuffèle offre une supériorité et des avantages incontestables. Donc à leur sens il mérite d'être signalé à tous les pharmaciens et en conséquence, ils vous prient de vouloir bien insérer sa description et son dessin dans le *Journal de pharmacie*, votre organe officiel.

Après avoir décrit et fait ressortir autant qu'il nous a été possible l'utilité de cet excellent moulin, nous supposons cependant qu'à cause de son prix un peu élevé tous les pharmaciens ne pourront l'acquérir. C'est le cas de rappeler qu'il existe un petit moulin de bois fabriqué depuis longtemps par M. Dieuleveut. Ce

système est fondé en principe sur la combinaison ou l'emboîtement de deux cônes tronqués, l'un plein et l'autre creux, garnis également de rayons d'acier incrustés dans le bois, afin de broyer les semences qui s'engagent entre ces deux cônes, dont la distance respective peut se régler, etc. Ce dernier est moins solide et moins puissant que le moulin de fer dont nous avons d'abord parlé, cela se conçoit. Pourtant, tel qu'il est, il satisfait souvent aux besoins des établissements modestes, où il est adopté surtout à cause de la modicité de son prix.

Note sur l'Hyraceum.

Par J. Léon Soubeiran.

Il y a quelques années, à une époque où le *Castoreum* avait atteint un prix très-élevé et manquait sur les marchés d'Europe, on a importé du Cap de Bonne-Espérance une nouvelle substance qu'on proposa pour servir de succédané à ce produit, et qu'on désigna sous le nom d'*Hyraceum*. Depuis ce moment on la trouve dans le commerce de droguerie; mais, après avoir joui d'une certaine vogue, elle semble avoir été presque complétement abandonnée aujourd'hui, et tout permet de supposer que, dans un avenir prochain, elle ira rejoindre ces nombreux produits qui, après avoir été vantés comme des panacées, sont relégués dans les collections de matière médicale. Cependant l'*Hyraceum* mérite de fixer notre attention en raison des nombreuses opinions émises sur sa nature et des contestations plus nombreuses encore dont l'animal qui le produit, l'*Hyrax Capensis*, a été l'objet parmi les zoologistes.

L'*Hyraceum* est une matière solide, noir brunâtre, offrant sur certaines parties plus claires ou plus brillantes l'aspect résinoïde, probablement par suite d'une modification de sa surface sous l'influence de l'humidité de l'air : car lorsqu'il est resté quelque temps exposé à l'air humide, il se ramollit et devient glutineux au moins sur quelques points, et le phénomène augmente en raison de la durée de l'exposition. La cohésion de ses diverses parties ne permet qu'assez difficilement de le rompre en plusieurs fragments. Son odeur assez vive, mais moins

forte que celle du *Castoreum*, avec laquelle elle a une grande analogie, m'a paru offrir de plus grands rapports encore avec l'odeur hircine. Très-soluble dans l'eau qu'il colore en jaune brun foncé, surtout quand on opère à chaud, il a une saveur âcre et amère qui rappelle assez celle du *Castoreum*. Il ne se dissout pas complétement dans l'eau, mais laisse un résidu jaune brunâtre assez clair, qui, traité par l'acide azotique, fait une vive effervescence. A peine soluble dans l'alcool et l'éther, il leur donne une très-légère teinte jaunâtre, et la dissolution laisse déposer lentement quelques gouttelettes huileuses assez denses.

L'*Hyraceum* arrive dans le commerce dans des boîtes cylindriques de fer-blanc, qui en renferment à peu près une livre anglaise (453 gr.), et chaque boîte est accompagnée d'une attestation d'origine de l'expéditeur du Cap. Celui-ci partage l'avis du docteur Edward Martiny (*Naturgeschichte der für die Heilkunde wichtigen Thiere*, p. 119, 1847), qui rapporte ce produit au *Daman du Cap, Hyrax Capensis* Ehr., connu par les habitants du pays sous le nom de *Dasse*, *Dasje* ou *Daas* (Blaireau). Pereira, dans un mémoire sur l'*Hyraceum* (*Pharmaceutical Journal*, t. X, p. 119), rapporte à l'appui de cette opinion une lettre du professeur Lichstentein à Schrader : « Cette substance » se trouve en petites masses sur le versant des montagnes pier» reuses, et généralement dans les régions où l'on trouve le plus » souvent l'*Hyrax Capensis*. Les paysans ramassent ces mor» ceaux, qui, quand ils sont encore frais, sont mous et en » quelque sorte glutineux. » Déjà, avant les auteurs que je viens de citer, l'*Hyrax Capensis* avait été indiqué ainsi que son produit, dans les récits des voyageurs parmi lesquels je citerai Thunberg (*Voyages en Europe, en Asie et en Afrique pendant les années* 1770 *et* 1779, vol. Ier, p. 165), Sparrman (*Voyage au cap de Bonne-Espérance*, vol. Ier, p. 309) et Burchell (*Travels in the interior of Southern Africa*, vol. Ier, p. 265).

Mais si tous les auteurs et voyageurs sont d'accord sur l'origine de l'*Hyraceum* quant à l'animal producteur, il n'en est plus de même, quant à la partie de l'animal qui le forme. Dans le pays la pensée la plus généralement répandue est celle que

rapporte Sparrman que ce n'est autre chose que l'urine desséchée du Daman, *Dassen-piss*, pissat de Dasse, croyance que nous trouvons reproduite par Buffon dans son *Histoire naturelle* (*Suppl.*, t. VI, p. 280, 1782) : « Les Hottentots estiment » beaucoup une espèce de remède que les Hollandais nomment » *pissat de Blaireau ;* c'est une substance noirâtre, sèche, et » d'assez mauvaise odeur, qu'on trouve dans les fentes des ro- » chers et dans des cavernes ; on prétend que c'est à l'urine de » ces bêtes qu'elle doit son origine ; ces animaux, dit-on, ont » la coutume de pisser toujours dans le même endroit, et leur » urine dépose cette substance, qui, séchée avec le temps, » prend de la consistance : cela est assez vraisemblable ; celui » qui est à Amsterdam lâche presque toujours son urine dans le » même coin de la loge où il est renfermé. » Thunberg, qui parle deux fois de l'*Hyraceum* dans son *Voyage*, admet, p. 166, la thèse avancée par Sparrman, Buffon et d'autres, que c'est l'urine desséchée du Daman, se rencontrant en ceci avec le docteur Krauss, de Stuttgard, qui a longtemps résidé au Cap ; mais à la page 165 il dit, sur la foi des gens qui l'accompagnaient, que ce pourrait bien être le flux menstruel de l'animal. Le docteur Edward Martiny se rattache à cette dernière opinion, et dit : « Je considère l'*Hyraceum* comme lié aux organes de la » génération, et produit par des glandes préputiales et proba- » blement vaginales très-développées, comme le *Castoreum* dans » le Castor. » Il n'ose cependant pas affirmer trop résolûment, « car, ajoute-t-il, nous le trouvons en masses considérables dans » les endroits où on rencontre ces animaux, et il est très-possible » que ce ne soit qu'une excrétion. » Une dernière opinion sur l'origine de l'*Hyraceum* est celle que ce n'est autre chose qu'un mélange des matières fécales et de l'urine des Damans, qui ont l'habitude, ainsi que certains rongeurs, de rendre leurs excréments, urine et fécès, toujours dans un même trou, qui sert à toute la famille, et qui est distant de 3 à 4 pieds de l'habitation (M. Verreaux).

De toutes ces opinions diverses, en est-il une qui soit l'expression de la vérité?

Les recherches anatomiques faites sur le Daman peuvent-elles éclairer le question? La disposition particulière observée par

Pallas (*Spicilegia zoologica*, t. Ier, p. 43, pl. IV, fig. 13, 1766) dans les organes génito-urinaires du Daman aurait pu, au premier abord, servir à défendre la pensée que les faits ici se passent comme dans le Castor ; mais les observations de MM. Owen, Quekett, Thomas Bell et Hirtt de Vienne, ont démontré d'une manière péremptoire qu'il n'existait chez l'*Hyrax* aucune glande anale ou autre, qui pût excréter l'*Hyraceum*.

L'examen chimique démontre avec évidence que ni l'opinion de Sparrman ni celle du docteur Martiny ne peuvent être acceptées, car elles sont en opposition formelle avec les analyses que Schrader d'une part et plus tard Reichel, de Zittau (vide *Journal de Pharmacie*, 3e série, t. XVII, p. 138, 1850), ont publiées de l'*Hyraceum*. En effet Schrader y a trouvé (*Berlin Jahrbuch für die Pharmacie*, p. 51, 1818) :

Matière grasse (Talgsubstanz)	1
Résine verte soluble dans l'alcool absolu	2
Matière jaune odorante soluble dans l'alcool ordinaire et l'eau.	38
Matière brune soluble dans l'eau	25
Résidu insoluble (quartz, fibres végétales, etc.)	34
	100

Si l'on soumet l'*Hyraceum* au microscope, on voit se confirmer ce que l'étude anatomique et chimique avait déjà fait pressentir, à savoir que cette substance n'est rien autre chose qu'un mélange d'urine et de matières fécales, récolté dans les endroits où, suivant l'observation de M. Verreaux, ces animaux ont coutume de les déposer. En effet, on trouve dans le champ du microscope un grand nombre de fragments végétaux, tels que des portions de trachées encore très-nettement appréciables, et des débris de tissu cellulaire ou fibreux. J'ai pu reconnaître, comme l'avaient déjà fait avant moi MM. John Quekett, Pereira et Sharpey qui ont soumis à l'examen microscopique l'*Hyraceum*, des débris épidermiques parfaitement caractérisés, mêlés à des fragments de poils et à des granules de sable siliceux, inattaquable aux réactifs. En outre j'ai observé quelques organes, évidemment d'origine végétale, qui m'ont présenté tous les caractères des glumes des Graminées ; mais ces lamelles étaient peu fréquentes, au contraire de petits

globules jaunâtres, extrêmement ténus, et qu'un examen superficiel eût peut-être laissé prendre pour des globules du sang; leur solubilité rapide dans l'alcool et l'éther les en distinguait facilement, et m'a fait présumer qu'ils devaient être formés de matières résineuses ou grasses. Enfin j'ai pu, en les traitant par l'acide acétique, reconnaître la nature d'autres granules, également très-nombreux, et d'un diamètre extrêmement petit, car ils m'ont donné immédiatement sous l'influence du réactif deux ou trois petites lamelles rhomboïdales, très-transparentes, qui m'ont offert tous les caractères de l'acide urique. J'aurais vivement désiré pouvoir comparer la structure des débris végétaux que me présentait l'*Hyraceum* avec celles des plantes dont les Damans se nourrissent; malheureusement je n'ai pu arriver à connaître le nom botanique de la plante dont ils sont particulièrement friands, et que M. Verreaux m'a désignée sous le nom de *Buisson de miel*, *Huningthe* (1).

Mes observations viennent donc à l'appui de celles publiées, il y a quelques années, par John Pereira, et je me crois fondé à conclure avec lui et le savant auteur des *Illustrations of the zoology of South Africa*, Andrew Smith, que l'*Hyraceum* est le résultat de l'urine et des matières fécales, déposées dans les trous de rochers par les Damans.

Au commencement de cette note j'ai dit que les zoologistes avaient émis un grand nombre d'opinions au sujet de l'*Hyrax Capensis*; je crois utile et intéressant de retracer en peu de mots l'histoire de cet animal, que les auteurs ont ballotté de famille en famille, et même de genre en genre. Placé parmi les Rongeurs par Pallas et Erxleben, qui le nommaient *Cavia Capensis*, rangé parmi les Pachydermes par Cuvier, Duméril et Illiger sous le nom d'*Hyrax Capensis*, il n'est véritablement pas à sa place naturelle ni dans l'un ni dans l'autre de ces deux ordres. Dans l'état actuel de la science, et en se basant, comme l'a fait M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire sur la considération de ses habitudes et de son organisme, qui tient par quelques points de celui des Rongeurs et par d'autres de celui des Pachydermes, je crois qu'il

---

(1) Cette plante est aromatique et sucrée, et est employée fréquemment au Cap en infusion théiforme.

faut le placer entre ces deux ordres pour servir de passage de l'un à l'autre. La présence d'ongles dissmilaires, fait déjà reconnu par Frédéric Cuvier (*Histoire naturelle des Mammifères*, t. III, fig., nov. 1826), est du reste un signe caractéristique que l'animal est un être de transition en deux systèmes d'organismes différents.

La seule espèce bien connue du genre *Hyrax* (Ehrenberg et Hemprich en admettent quatre dans leur *Symbolæ Physicæ*, *fasc. I Mammalium* 1828, mais beaucoup d'auteurs pensent que c'est à tort) est un animal de couleur grisâtre et de la taille d'un lapin ou d'un lièvre. Comme le font les Marmottes en Europe, les Damans ne vivent que sur les hauteurs, entre les fentes des rochers et dans des trous qui contiennent quarante à cinquante individus; ils sont très-vifs, très-agiles, grimpent à pic les rochers les plus escarpés, et poussent des cris perçants, quand ils sont poursuivis par les aigles, qui en font leur principale nourriture : ils ne descendent jamais dans les plaines. Bien qu'ils soient sauvages et craintifs ils se laissent facilement apprivoiser, quand on les tient en captivité, et sont susceptibles d'attachement. Exclusivement végétale, leur nourriture consiste en fruits et racines de plantes aromatiques, et en première ligne de *Huningthe*.

On trouve des Damans au cap de Bonne-Espérance, où les colons les nomment *Klip-Daas*, id-est, *Blaireau de rochers*, et en Abyssinie, où on les désigne sous le nom d'*Ashkoko*, d'après Bruce, et de *Gihé*, d'après Shaw. Il en existe aussi dans le Liban : ce sont eux que les Arabes désignent sous le nom de *Gannim Israël* ou *mouton d'Israel*.

Notice sur les Salsepareilles (1), *par le docteur* Le Coat de Kernoter.

Salsepareille du Mexique.— Je l'ai trouvée confondue dans les auteurs avec celle de Honduras. Elle demande pourtant à

(1) Extrait du bulletin de la *Société botanique de France*, t. II, p. 745, séance du 14 décembre 1855.

en être distinguée. Elle n'a pu porter le nom de Salsepareille de Honduras que par ce que celle-ci est réputée la meilleure. La Salsepareille du Mexique est d'une qualité très-inférieure; elle vient des ports de Tampico et de la Véra-Cruz. On la transporte à la Havane, où, en raison de son prix très-inférieur à celui de la Salsepareille de Honduras, on en consomme une grande quantité pour le traitement des esclaves sur les habitations.

Distinction avec celle du Honduras. — Il est facile de la distinguer de celle du Honduras, car elle est mélangée avec des tronçons de tiges et de souches qui retiennent dans leurs nodosités des fragments de terre noire et dure. Elle a une odeur terreuse qui se développe encore bien plus par la décoction dans l'eau. Elle ne paraît pas du tout avoir subi le même mode de préparation que la Salsepareille de Honduras, ce qui en augmente beaucoup le poids et en diminue aussi de beaucoup la qualité.

La *Salsepareille rouge de la Jamaïque* a particulièrement attiré mon attention. Elle est peu connue dans notre commerce et il y a très-peu de temps qu'on en exporte de Truxillo. Cette Salsepareille ne croît pas à la Jamaïque, comme son nom semble l'indiquer : elle vient de différents points du golfe de Honduras, du cap Gracias-a-Dios, de Saint-Jean Nicaragua, de Porto-Bello. Elle croît aussi sur les bords de la Madeleine, d'où l'on en transporte les racines à Carthagène et de là à la Jamaïque. Cette branche d'industrie a pris, depuis trois ou quatre ans, une extension considérable. A notre passage à la Jamaïque (juillet 1853), le quintal de Salsepareille se vendait 60 piastres (324 francs). Cette variété de Salsepareille est celle que M. Robinet a signalée en 1835 à la Société de médecine de Paris. M. Pope, pharmacien à Londres, a aussi étudié une Salsepareille rouge qui n'est pas la même que celle de M. Robinet. M. Guibourt pense que ces deux variétés viennent de Honduras. J'en ai acquis la certitude aujourd'hui; et la Salsepareille dite de la Jamaïque n'est qu'une qualité supérieure de celle dite de Honduras. Elles se trouvent toutes deux à Truxillo; mais il y a deux ans à peine que les naturels les ont distinguées. La première est nommée par eux Salsepareille de Honduras; la se-

conde porte le nom de Salsepareille barbue (*Salsa barbosa*) ; c'est, à mon avis, la Salsepareille rouge, celle dite de la Jamaïque. A Truxillo, elle a été longtemps considérée comme une qualité inférieure; mais comme à Londres son prix est double de celle qu'on importait à New-York, on a commencé, il y a deux ans à peine, à en faire un objet de commerce. Son seul débouché est l'Angleterre. Elle est peu connue dans le reste du continent européen.

La *Salsa barbosa* vient de 60 à 80 lieues de l'intérieur, du village de Joro. Elle est apportée à Truxillo par une tribu indienne appelée *Hicaios*. Je n'ai pu me procurer que les racines de cette plante.

En voici les principaux caractères :

Racines grêles, garnies de radicules chevelues, privées de terre, ridées et comprimées par la dessiccation. Elles ont plus de deux mètres de longueur. Elles sont plus noires que les racines de la Salsepareille de Truxillo, deviennent rouges quand on les mouille avec un peu d'eau ou de salive. Elles ont une saveur amère, ce qui tient à la manière dont on les sèche : c'est toujours avec le nid du Termite (en espagnol *Comejen*); elles contiennent très-peu de principes amylacés.

La Salsepareille, appelée dans le pays *Cama-cama*, m'a paru d'une qualité tout à fait inférieure. C'est peut-être la Salsepareille blonde dont parle Richard; mais les caractères botaniques qu'il lui donne dans son *Histoire naturelle médicale* ne me permettent que de le présumer.

Sa tige est beaucoup plus grosse qu'une plume à écrire; d'un gris jaunâtre, elle devient tout à fait jaune quand elle est sèche. Elle n'a que quelques radicales très-rares. L'écorce a une amertume peu prononcée, et quand on l'enlève, la racine acquiert une saveur mucilagineuse et sucrée. Elle est très-riche en principes amylacés qui en forment à peu près les deux tiers. Elle est moins active que la précédente. Son seul débouché est la Havane, d'où on la transporte dans la Méditerranée. On la vend réduite en farine, après l'avoir fait passer au moulin.

Culture. — La Salsepareille ne se cultive pas à Truxillo. Elle y croît naturellement; jamais on n'en a fait de semis,

pas plus qu'on ne s'est occupé de transplanter de jeunes plants.

Le mode d'exportation de cette plante est donc un sujet d'études nouvelles. Cependant Richard prétend que la Salsepareille a été naturalisée à l'île de France. Privé de toute espèce de donnée sur le mode de reproduction de cette plante, loin des lieux où elle vient naturellement, j'ai pensé prendre une bonne garantie en faisant choix de jeunes plants pourvus de toutes leurs racines. Je les ai fait enlever entourés de leur terre naturelle, et je les ai placés dans des barils remplis de terre recueillie sur les lieux mêmes. J'avais à ma disposition des tronçons de tige, et j'ai cru devoir aussi essayer ce moyen. J'ai fait choix de ceux dont les nœuds étaient les plus pourvus d'épines, et je les ai mis en terre. J'ai fait ensuite un semis avec les graines qui m'ont paru les plus mûres. La plante vivant constamment dans des lieux ombragés et humides, j'ai maintenu nos jeunes plants à l'ombre à l'aide de tentes et de rideaux; je les arrosais tous les matins avec de l'eau prise à Truxillo. Sur 350 plants environ, plus de 300 sont arrivés en parfait état de santé à la Martinique, après une traversée de plus d'un mois.

Rapprochant ce fait du résultat que l'on a obtenu en Algérie, je crois que la Salsepareille peut être exportée, à la condition qu'on la mette dans des terrains élevés, boisés et humides. Elle ne doit jamais être exposée au soleil (circonstance de la dernière importance). Celle que j'ai choisie, comme me paraissant la meilleure, croît sur le versant des montagnes à une hauteur d'environ 2 à 300 mètres au-dessus du niveau de la mer. Je ne considère pas cette grande élévation comme étant d'une importance capitale; mais dans les lieux trop bas la racine court moins bien, et se pourrit même par une trop grande humidité.

La température moyenne à Truxillo est de 28 à 30 degrés Réaumur. Dans les lieux frais et élevés où l'on récolte la meilleure Salsepareille, elle est de 25 à 26 degrés. A mesure que la colonne thermométrique baisse, la Salsepareille devient plus rare. On n'a pas vu cette plante dans les lieux où la température pouvait descendre au-dessous de 16 degrés Réaumur. Je crois que la moindre gelée la ferait périr.

Récolte de la racine. — La racine de Salsepareille se récolte à toutes les époques de l'année. Les *Salseros* (on appelle de ce nom les hommes qui vont recueillir la racine de Salsepareille), qui vivent pour la plupart au milieu des bois, viennent la vendre à Truxillo, suivant leurs besoins. Ils ménagent les plants qu'ils ont découverts et laissent assez de racines pour qu'ils puissent fournir à de nouvelles récoltes. La seconde récolte se fait au bout de six mois à un an. Une fois les racines enlevées, on les lave pour les débarrasser de la terre qui les entoure. Immédiatement après on la roule en paquets. Ces paquets sont ensuite rapprochés à l'aide d'une écorce, modérément serrés et mis à l'ombre. Peu de jours après on les met en tas sur une claire-voie, où, à l'aide de branchages et de nids de Termite (en espagnol *Comejen*), on les sèche définitivement. Afin que la fumée les pénètre plus intimement, on recouvre le tout de feuilles. Après cette opération, les racines ont beaucoup perdu de leur poids. On les tient dans un lieu bien sec jusqu'au moment où l'on vient les vendre à Truxillo. Dans cet état, on les vend 5 piastres 6 réaux l'arrobe, ou 23 piastres le quintal (124 fr. 20 c.). Pour le négociant qui en fait l'exportation, la racine de Salsepareille n'est pas encore parfaitement sèche. Au bout de quinze jours elle perd 10 à 12 de son poids. Cette perte fait revenir le quintal à 26 piastres (140 fr. 40 c.) sans emballage. Le prix de l'emballage vaut, à Truxillo, 2 piastres par ballot (10 fr. 80 c.). Le poids de chaque ballot varie de 110 à 130 livres espagnoles. Quand le ballot est plus lourd, la Salsepareille n'a pas bien été séchée et est susceptible de s'altérer pendant la traversée.

Dans le commerce on a bien soin de confectionner soi-même les ballots. On secoue les paquets pour en retirer toute la poussière qu'ils peuvent encore contenir, et on les met sous une presse. La pression est maintenue à l'aide de cercles de fer, et les extrémités de ballots sont enveloppées de peaux de bœuf. Sur le marché de New-York chaque ballot se vend de 32 à 36 piastres le quintal (de 172 fr. 80 c. à 198 fr. 40 c.). La moyenne d'exportation de Salsepareille, pour la petite ville de Truxillo, s'élève à 60,000 piastres par an.

Note sur un nouveau moyen à employer pour amorcer les siphons, par M. Ernest BAUDRIMONT.

On sait que le *siphon* est un instrument qui sert à transvaser les liquides ou à les séparer d'un dépôt insoluble. Le plus simple de ces appareils se compose d'un tube en U renversé, à deux branches inégales, dont la plus petite doit plonger dans le liquide que l'on veut décanter, lequel se rend, par la plus grande branche, dans le vase destiné à le recevoir.

Pour déterminer le jeu du siphon, il faut l'*amorcer* en l'emplissant préalablement d'eau, puis boucher avec les doigts ses deux extrémités ouvertes et plonger la petite branche dans le liquide à transvaser. Celui-ci s'écoule alors par la grande branche jusqu'à ce que le niveau du fluide soit descendu au-dessous de l'ouverture de la branche la plus courte.

On peut encore l'amorcer en plongeant d'abord la petite branche dans le liquide à décanter, puis en l'aspirant ensuite par la grande branche. Mais comme ce procédé peut devenir la cause de graves accidents lorsque les liqueurs sont corrosives ou toxiques, parce qu'alors il en pénètre une partie dans la bouche de l'opérateur, on a dû les éviter en imaginant des siphons qui peuvent être amorcés sans danger.

L'un d'eux porte un ajutage latéral soudé à l'extrémité de la branche la plus longue et remontant parallèlement à celle-ci jusqu'à une certaine hauteur. En bouchant la grande branche avec le doigt et en aspirant par l'ajutage, on attire le liquide ; on retire le doigt assez à temps pour permettre son écoulement et prévenir son ascension dans l'ajutage.

Un autre est le siphon à entonnoir : sa plus courte branche est recourbée de manière à recevoir à frottement la douille effilée d'un entonnoir dans lequel on verse de l'eau. Le siphon une fois amorcé, on enlève l'entonnoir et l'écoulement continue, la petite branche, bien entendu, ayant été plongée tout d'abord dans le liquide.

Un troisième siphon, dit de Bunten ou à boule, est fait de telle sorte que sur le trajet de la grande branche se trouve soufflée une boule d'une capacité à peu près double de celle du siphon.

Cette boule étant remplie d'eau préalablement, et la petite branche plongeant dans la liqueur, on laisse cette eau s'écouler par la grande branche. Il se fait alors un vide à l'intérieur du siphon, vide qui suffit pour amorcer celui-ci.

Ces deux derniers siphons ont l'inconvénient de mêler l'eau à des liquides qui souvent doivent rester purs. De plus, eux et les autres sont difficiles à faire ou à se procurer, et sont aussi très-fragiles. Nous pensons qu'ils peuvent être avantageusement remplacés par un moyen simple et commode, à la portée de tous : c'est de joindre l'extrémité de la grande branche d'un siphon en verre ou d'une autre matière à un tube en caoutchouc de 50 centimètres de longueur environ ; de relever l'extrémité libre de celui-ci jusqu'à la bouche, qui peut alors aspirer sans danger la liqueur que l'on veut décanter, pourvu qu'on ait le soin de pincer le caoutchouc entre les doigts dès que le siphon est amorcé, afin d'éviter l'ascension du fluide jusqu'à la bouche. Une fois le siphon amorcé, on retire le caoutchouc qui, après un lavage suffisant, peut servir indéfiniment.

Les tubes en caoutchouc se trouvant maintenant partout et à bon marché, on pourrait même en faire des siphons d'une seule pièce, ou bien en interposant, aux deux extrémités de ces tubes, deux petits tubes en verre pour que leur transparence permît de voir le point où est amené le liquide. On les amorcerait par le moyen que nous venons d'indiquer. Ils ne pourraient être cassés, et par leur flexibilité et une longueur convenablement choisie, ils pourraient être employés pour des vases de profondeurs variées. Leur inaltérabilité par presque tous les liquides, même les plus caustiques, les rendrait pour ainsi dire inusables.

Extrait du Procès-verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris, du 2 avril 1856.

Présidence de M. Dubail.

La Société a reçu dans cette séance : la description, par M. Bourières d'un nouveau couteau à racines, inventé par M. Petit fils,

mécanicien à Paris (renvoyé à MM. Blondeau fils et Bourières); une lettre de MM. Viale et Latini, qui adressent un mémoire sur une nouvelle méthode pour reconnaître l'iode dans ses combinaisons (renvoyé à M. Deschamps); MM. Viale et Latini demandent en outre, par l'organe de M. Cap, à faire partie de la Société à titre de membres correspondants étrangers.

La correspondance imprimée comprend : un volume intitulé *Traité théorique et pratique sur l'épuisement pur et simple de l'économie humaine et sur les maladies chroniques les plus répandues qui ont cette origine*, par le docteur Sallenave, de Bordeaux (renvoyé à M. Schaeuffèle). Le compte rendu de l'Académie des sciences de Rouen, 1854 et 1855 (renvoyé à M. Grassi); une livraison des Annales des mines; le Journal de Pharmacie d'Anvers (renvoyé à M. Gobley); le Journal de Chimie médicale, mars 1856; le Journal des Connaissances médicales et de Pharmacologie; le Journal de Pharmacie de Lisbonne (renvoyé à M. Gaultier de Claubry); deux notices sur le docteur Ernest Cloquet, par MM. Larrey et Dequevauvillers; l'Encyclopédie contemporaine de Fano et le Siècle médical de Madrid; un Traité élémentaire de géologie, par M. Lecanu (renvoyé à M. Cap); un volume intitulé *Hydrologie de Plombières*, par MM. Ossian Henry et L'héritier; une thèse pour le doctorat en médecine intitulée : *Essai sur l'emploi médical et hygiénique des bains*, par M. Ossian Henry fils.

M. Duroy lit un rapport sur un moulin à farine de lin, de l'invention de M. Hermann, mécanicien à Paris, et que M. Schaeuffèle a fait connaître dans une précédente séance. Sur la proposition de la commission, la Société décide que ce nouveau moulin sera décrit dans le Journal de Pharmacie.

M. Durosiez, chargé d'examiner le mémoire de M. Mouchon sur les bourgeons de sapin, conclut à ce que des remercîments soient adressés à l'auteur de ce travail.

M. Vuaflard fait en son nom et en celui de M. Durosiez un rapport favorable sur le travail de MM. Girardin, Thorel et Caneaux, intitulé : *Rapport sur les viandes salées d'Amérique*.

M. Baudrimont lit un mémoire sur la variation de composition qu'éprouvent les eaux minérales; il résulte de ce travail que les eaux de Vichy subissent journellement des changements

sensibles, non dans la qualité, mais dans la quantité de leurs principes minéralisateurs. M. Baudrimont insiste sur la nécessité qu'il y aurait à examiner comparativement la valeur des divers moyens d'analyse chimique appliqués à la connaissance des eaux minérales et d'en déduire une méthode unique et rationnelle.

M. Boutigny lit une note sur le mouvement de rotation de l'état sphéroïdal autour d'un point fixe.

M. Baudrimont rappelle à cette occasion les observations qu'il a faites sur le mouvement rotatoire qu'éprouvent les corps lorsqu'ils sont en fusion.

M. Boutigny, inventeur d'un nouveau générateur à vapeur, dépose sur le bureau un certain nombre d'exemplaires du rapport qui a été fait à la Société d'encouragement par M. Callon. Le but de M. Boutigny a été d'obtenir sous un petit volume une puissance d'évaporation relativement considérable, c'est-à-dire l'équivalent d'une grande surface de chauffe de chaudière ordinaire.

M. Hoffmann signale dans le Journal de chimie pratique, publié en Allemagne, une note de M. Mitscherlich sur la recherche du phosphore dans les expertises juridiques. Ce procédé consiste à chauffer, dans un appareil distillatoire particulier, la matière suspecte, avec de l'acide sulfurique concentré. Pendant tout le temps que dure l'opération, le phosphore accuse sa présence par la lumière qu'il répand. D'après M. Mitscherlich on arrive ainsi à reconnaître 1/1000 de phosphore.

M. Poggiale présente, de la part de M. Roussin, pharmacien aide-major, plusieurs épreuves photographiques dans lesquelles l'iodure d'argent est remplacé par l'iodure de plomb imprégné d'eau d'amidon.

M. Martin dépose sur le bureau deux graines de Mimosa scandens et un éventail fabriqué avec les tiges du bambou aromatique.

M. Reveil lit une note sur les feuilles de Caroba et sur quelques produits du Paraguay.

M. Robiquet, chargé, avec MM. Soubeiran et Guibourt, de faire un rapport sur une pétition adressée par un grand nombre d'élèves en pharmacie de Paris, tendant à obtenir que les phar-

maciens de seconde classe ne puissent s'établir dans les sous-préfectures, ni dans les villes au-dessus de 10,000 âmes, conclut à ce que la pétition soit prise en considération et recommandée au chef de l'État. Cette proposition est mise aux voix et adoptée.

Police de la Pharmacie. — Circulaire de M. le Préfet.

Le préfet de police a adressé aux maires des communes rurales et aux commissaires de police la circulaire suivante :

« Messieurs, malgré les garanties résultant de la législation sur l'exercice de la pharmacie, malgré toutes les précautions des pharmaciens et la surveillance de l'administration, on a trop souvent à déplorer des empoisonnements par imprudence. Une des causes les plus fréquentes de ces accidents, est la confusion que les personnes qui soignent les malades sont exposées à faire entre les médicaments destinés à être pris à l'intérieur et ceux réservés à l'usage externe. On s'explique la facilité avec laquelle ces regrettables méprises peuvent être commises, quand on pense que les malades sont souvent entourés de plusieurs médicaments de diverses natures, destinés à des usages différents, et qui leur sont administrés par des personnes souvent peu éclairées. Il est vrai que, dans le but de prévenir la confusion, les pharmaciens ont ordinairement soin d'indiquer par ces mots : *usage externe*, que le médicament serait dangereux s'il était pris intérieurement. Mais, indépendamment de ce que cette précaution peut être souvent négligée, elle ne s'adresse qu'aux personnes qui savent lire, et elle n'a d'effet utile que lorsqu'elles ont la prudence de vérifier sur l'étiquette la nature et la destination du remède.

» Désirant mettre un terme au danger que je viens de vous signaler, M. le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics a consulté le Comité d'hygiène publique sur les mesures à prendre à cet effet, et, d'après son avis, Son Excellence m'a adressé les instructions qui vont suivre.

» Un moyen toujours efficace pour prévenir de funestes erreurs consisterait dans un signe de convention apparent, que

chacun pût facilement reconnaître, et qui fût susceptible d'attirer l'attention et d'éveiller la méfiance des personnes illettrées, et on a pensé que le but serait atteint si l'on imposait aux pharmaciens l'obligation de placer sur les fioles ou paquets contenant des médicaments toxiques destinés à l'usage externe, une étiquette de couleur tranchante, portant l'indication de cet usage.

» Cette mesure, pratiquée déjà dans quelques pays étrangers, a paru à M. le ministre mériter d'être adoptée dans tous les départements. Les lois de police des 16-22 décembre 1789, 16-24 août 1790, 19-22 juillet 1791; celles des 21 germinal an XI, 18 juillet 1837, 19 juillet 1845; l'ordonnance du 29 octobre 1846, et le décret du 8 juillet 1850, sur la vente des substances vénéneuses, donnent à l'administration les pouvoirs nécessaires pour en prescrire l'application.

» Le signe de convention dont il s'agit ne saurait être un préservatif qu'à la condition d'être partout uniforme. Autrement on ne ferait qu'accroître le danger qu'on se proposerait de conjurer. Une personne, en effet, sachant que, dans le département où elle réside habituellement, telle couleur est caractéristique d'une substance toxique réservée à l'usage externe, serait tout naturellement portée à attribuer une autre signification à la couleur différente qui serait usitée dans un autre département, et cette personne se trouverait exposée ainsi à employer avec confiance, à l'intérieur, une substance vénéneuse. Peu importait la couleur à adopter, pourvu qu'elle fût partout la même. M. le ministre a fait choix de la couleur *rouge-orangé*, dont l'éclat est de nature à frapper les yeux. Sur ce fond, les mots : *Médicament pour l'usage extérieur*, seront imprimés en noir et en caractères aussi distincts que possible. Il importe que l'étiquette rouge-orangé porte uniquement ces mots. Je vous adresse un certain nombre de ces étiquettes pour que vous les remettiez aux pharmaciens qui sont établis dans vos circonscriptions.

» Il est bien entendu, Messieurs, que l'étiquette spéciale ne dispense pas de l'étiquette ordinaire, qui devra être imprimée sur papier blanc et porter le nom du pharmacien, la désignation du médicament, toutes les indications nécessaires à son

administration, et qui pourra, en outre, représenter les attributs qui seraient propres à l'établissement, et dont le pharmacien croirait utile de faire usage. La présence de ces deux étiquettes, dont les couleurs trancheront vivement l'une sur l'autre, sera de nature à fixer l'attention des personnes qui ne seraient pas initiées à l'avance à leur signification respective.

» Afin que l'étiquette rouge-orangé prenne promptement et sûrement, dans le public, un caractère distinctif, il convient qu'elle soit exclusivement réservée aux médicaments toxiques affectés à l'usage externe. Celles qui seront appliquées sur les autres remèdes externes non dangereux, ou sur ceux destinés à être administrés à l'intérieur, devront partout être imprimées en noir, sur papier fond blanc.

» M. le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, n'a pas cru qu'il y eût lieu d'appliquer, ainsi que cela avait été proposé, la mesure aux droguistes et herboristes. En effet, en ce qui concerne les droguistes, aux termes de la loi du 21 germinal an XI, qui régit la vente des médicaments, *ils ne peuvent vendre que des drogues simples en gros.* Il leur est interdit d'en débiter aucune au poids médicinal (article 23). Il résulte de là que le droguiste, à moins qu'il ne soit pharmacien, ne vend pas directement au malade. Il ignore complétement si la drogue qu'il vend sera appropriée à l'usage interne ou externe, si même elle servira à la pharmacie ou à l'industrie. Dès qu'elle est sortie de chez lui dans les conditions fixées par l'ordonnance du 29 octobre 1846 sur les substances vénéneuses, il n'est plus responsable. Exiger de lui l'indication de l'usage à faire de la substance serait lui demander plus qu'il ne doit et ne peut faire. Quant aux herboristes, *la vente des substances vénéneuses pour l'usage médical leur est implicitement interdite* par l'ordonnance (article 5, titre II). *Ils ne peuvent vendre que des plantes vertes ou sèches :* et ces plantes, qui ne s'emploient pas en nature, sont également destinées à être préparées par un autre que l'herboriste.

» La formalité de l'étiquette spéciale (rouge-orangé) ne saurait donc être imposée ni aux droguistes, ni aux herboristes, mais elle doit l'être aux médecins des communes rurales, qui, à défaut de pharmaciens, tiennent des dépôts de médicaments,

ainsi qu'aux personnes qui dirigent les pharmacies des hospices et des bureaux de bienfaisance.

» Il est permis, messieurs, d'attendre d'heureux résultats des dispositions qui précèdent, dans une matière qui touche de si près à la santé et à la sûreté publiques. Je vous recommande donc de vous pénétrer de leur esprit, de vous attacher d'une manière toute particulière à en assurer l'exacte application, et de me tenir au courant des résultats de la surveillance que vous devez exercer dans ce but.

» Veuillez m'accuser réception de la présente circulaire.

» Recevez, Monsieur, l'assurance de ma considération distinguée.

» *Le préfet de police*, Piétri. »

Concours de l'internat de 1856.

En l'absence de M. le directeur de l'administration de l'assistance publique, M. Dubosc, secrétaire général, a décerné dans la séance du 26 mars dernier les récompenses suivantes aux élèves en pharmacie des hôpitaux qui ont le mieux satisfait aux épreuves du concours annuel pour la médaille.

1re Division.— *Élèves de 3e et 4e années.*

Prix. — M. Gallois (Louis Edmond), (une Médaille d'argent)
Accessit. — M. Gallois (François Narcisse), (Livres).
Mentions Honorables. — 1° M. Winsback (Ernest).
— 2° M. Hassan (Hachem).

2e Division.— *Élèves de 1re et 2e années.*

Prix. — M. Adrian (Louis Alphonse), (une Médaille d'argent).
Accessit. — M. Guyt (François Alphonse), (Livres).
Mentions Honorables. — 1° M. Berquier (François Auguste).
— 2° M. Liebart (Louis Auguste).

Les juges de ce concours étaient MM. Soubeiran, Chatin, Guiard et Fermond.

Enfin l'administration a décerné des médailles de bronze à deux élèves de 4e année, MM. Hassan et Lachave, comme té-

moignage de sa satisfaction pour service assidu et régulier pendant la durée de leurs fonctions.

Dans la même séance, M. de Cambray, chef de division à l'administration des hôpitaux et hospices civils de Paris, a proclamé les noms des élèves qui ont été nommés aux places d'internes en pharmacie par suite du concours ouvert le 16 février et terminé le 17 mars 1856; ce sont :

MM. 1. Toubain.
2. Roussin.
3. Magne.
4. Dutau.
5. Dupont.
6. Mélar.
7. Bourgoin.
8. Palanger.
9. Baudon.
10. Guillié.
11. Hersant.
12. Ferrand.
13. Sommé.
14. Comard.
15. Vigier.
16. Servaux.

MM. 17. Limouzin.
18. Macé.
19. Bouttereau.
20. Lofferon.
21. Pénillau.
22. Henry.
23. Vinchon.
24. Jasseron.
25. Delpech.
26. Bonnet.
27. Fort.
28. Pasquier.
29. Quehery.
30. Méhu.
31. Gilbert.
32. Chamouin.

MM. Mialhe, Gobley, Tassart, Leconte, Roussel et Fordos, étaient les juges de ce dernier concours.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Sur la composition du sulfate de potasse rhomboédrique; par M. PENNY (1). — Ce sulfate, qui a été décrit par M. Mitscherlich, se produit lorsqu'on traite le kelp en vue d'en extraire de l'iode. Parmi les produits salins qui se déposent dans cette circonstance, on en remarque deux, dont l'un est appelé « sulfate de potasse grenu, » dont l'autre est appelé « sulfate de potasse aplati; » le premier de ces sels est un mé-

(1) *Journ. fur prakt. Chem.*, t. LXVII, p. 216.

lange formé de sulfate de potasse, de sulfate de soude, de chlorure de sodium, de carbonate de soude, de cyanate de potasse et d'iodure de sodium ; la proportion de sulfate de potasse oscille entre 32 et 65 p. 100.

Le sulfate rhomboédrique s'obtient de deux manières : ou bien au moyen du sulfate grenu ou directement au moyen du kelp ; dans ce dernier cas, on évapore la lessive à cristallisation et on la laisse couler dans les cristallisoirs ; après le premier dépôt cristallin on décante l'eau mère et on la remplace par de la lessive fraîche ; on continue ainsi jusqu'à ce que la croûte cristalline ait acquis l'épaisseur voulue.

Pour préparer le sulfate rhomboédrique à l'aide du sulfate grenu, on fait dissoudre le premier dans de la lessive de kelp affaiblie ou dans de l'eau ; on en compose une liqueur à 44° B. ; on évapore jusqu'à 48° et on fait cristalliser ; puis on y sature de nouveau l'eau mère avec du sulfate tendre et on obtient ainsi une nouvelle cristallisation.

Le produit obtenu par l'un ou l'autre de ces procédés est passablement impur ; on y reconnaît sans peine la présence du carbonate de soude et du chlorure de sodium ; mais sur la croûte cristalline on trouve des rhomboèdres qui sont bien plus purs ; ce sont ces cristaux que M. Mitscherlich a pris pour du sulfate rhomboédrique ; mais M. Penny s'est assuré qu'il renferme de la soude dans des proportions suffisantes pour former un composé défini qu'il représente par la formule :

$$3\ KOSO^3 + NaOSO^3.$$

D'ailleurs, ce sel diffère du sulfate de potasse ordinaire par les propriétés suivantes : il est plus fusible ; à 15° C. les cristaux ont une densité de 2,668 ; à l'état fondu, ils ont pour densité 2,670 ; tandis que la densité du sulfate de potasse pur est de 2,643 et celle du sulfate fondu de 2,656.

100 parties d'eau à 103,5 dissolvent 40,8 parties de sulfate rhomboédrique ; elles ne dissolvent que 29 parties de sulfate ordinaire.

A ces caractères l'auteur ajoute que par des cristallisations ménagées le sulfate de potasse rhomboédrique lui a fourni des prismes de sulfate de soude.

Pendant la cristallisation de ce sel double, on remarque une belle phosphorescence déjà signalée par M. H. Rose et que l'on peut produire à volonté en promenant une baguette ou une tige sur la masse cristalline immergée ; ce phénomène lumineux se produit encore avec une grande vivacité quand on plonge, pendant quelques minutes, les cristaux dans la lessive chaude pour ensuite les introduire dans de la lessive froide. La phosphorescence n'a pas lieu en projetant la lessive chaude sur du chlorure de potassium solide ou sur du bois, du fer ou de la glace ; elle ne se produit pas davantage quand on soumet ce sel à une nouvelle cristallisation.

Séparation de l'oxyde de nickel d'avec le sesquioxyde de fer ; par M. Schwarzenberg (1). — On a souvent proposé de séparer ces deux oxydes au moyen du carbonate de baryte, lequel, pensait-on, ne précipite que le fer ; l'auteur s'est assuré qu'il n'en est pas ainsi, l'oxyde de fer entraînant toujours de petites quantités de nickel, même lorsque le carbonate de baryte employé est exempt de réaction alcaline ; à ce procédé il substitue celui d'Herschell consistant à neutraliser le liquide avec du carbonate d'ammoniaque et à séparer le sesquioxyde en faisant bouillir.

Le fer et le nickel doivent être au maximum de chloruration ; on ajoute à la dissolution un grand excès de sel ammoniac environ vingt fois le poids du nickel ; puis on verse, goutte à goutte, une dissolution très-étendue de carbonate d'ammoniaque, jusqu'à ce que le précipité de sesquioxyde cesse de se redissoudre ; quand ce moment est arrivé, la dissolution a perdu sa limpidité sans qu'on puisse, pour cela, y reconnaître un précipité ; la transparence ne se rétablit pas au bout de quelque temps de repos ; on fait bouillir ; l'acide carbonique se dégage et le fer se sépare peu à peu à l'état de carbonate basique qui se dépose rapidement si la liqueur n'est pas trop concentrée. Après que, au moyen d'une goutte d'ammoniaque ajoutée au liquide limpide, on s'est assuré que tout le fer a été éliminé,

(1) *Annales de Chim. et de Pharm.*; t. XCVII, p. 216.

on transforme le carbonate basique en oxyde à l'aide d'un peu d'ammoniaque afin d'empêcher le fer de se redissoudre après le refroidissement.

Le liquide surnageant contient tout le nickel; on le sépare par filtration et on dose le métal par les procédés connus.

Pour que l'opération réussisse il faut que le liquide ne soit pas très-concentré et ne contienne que peu ou point d'acide sulfurique. S'il en était ainsi, il faudrait précipiter avec du chlorure de baryum, ou bien décomposer avec de l'ammoniaque et reprendre ensuite le dépôt par l'acide chlorhydrique pour en séparer le nickel et le fer.

Sur les usages industriels du sulfate d'alumine; par M. Waltl (1). Ce sel, que le commerce fournit à très-bas prix, paraît susceptible de donner lieu à une série d'applications basées sur la grande affinité qu'il possède pour la potasse et l'ammoniaque. Aussi est-ce à son aide qu'on peut enlever la potasse au sel marin impur ou au sulfate de soude fabriqué avec ce dernier. L'avidité avec laquelle le sulfate d'alumine s'empare de la potasse partout où il la trouve permet de prévoir les services que ce sulfate est appelé à rendre dans la fabrication de l'acide tartrique; car 5 parties de sulfate d'alumine décomposent à l'ébullition, 1 1/2 parties de tartre brut en donnant lieu à de l'alun et à de l'acide tartrique assez impur sans doute, mais susceptible néanmoins d'être utilisé dans les fabriques d'indiennes qui en font une si grande consommation.

Le sulfate d'alumine perd son acide sulfurique à une température relativement peu élevée; il peut servir à préparer facilement de l'acide sulfurique pur; l'opération se fait dans une cornue en grès enduite d'un mastic. L'alumine qui constitue le résidu est soluble dans les acides.

Le sulfate d'alumine possède des propriétés antiseptiques qui le rendent applicable à la conservation des cadavres; on peut aussi à la conservation des traverses de chemins de fer et en

---

(1) Philosophical Mag., vol. X, 1855, Déc. p. 401.

général des diverses substances ligneuses qu'on veut rendre incombustibles.

Préparation de l'acide azotique fumant; par M. BRUNNER (1). Le mélange à employer se compose de

Azotate de potasse cristallisé.	100 parties.
Fleurs de soufre.	5 parties.
Acide sulfurique à 66°.	100 parties.

On soumet à la distillation. Lorsque le liquide est surnagé de soufre, et que le quart de la matière environ a passé à la distillation, on change de récipient, car l'acide qui se volatilise à partir de ce moment est de l'acide ordinaire.

Le produit de la distillation renferme de l'acide sulfurique, que l'on élimine au moyen d'une rectification.

J. NICKLÈS.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'ALCHIMIE ET LES ALCHIMISTES, par M. Louis FIGUIER, deuxième édition. Paris, in-12, 1856. Chez L. Hachette et Ce.

---

(1) *Archiv. des Pharm.*, 1856, p. 185.

Faits relatifs à l'étude du sulfure de carbone;

Par M. Schlagdenhauffen, professeur agrégé à l'École de pharmacie de Strasbourg.

L'eau ne décompose pas le sulfure de carbone à la pression ordinaire : on peut chauffer ou distiller ensemble ces deux corps à diverses reprises sans qu'il y ait trace d'altération, c'est-à-dire production d'hydrogène sulfuré; le sulfure de carbone passe toujours le premier à la distillation. Il n'en est pas de même quand on opère sous une pression un peu élevée. Pour s'en assurer, il suffit de mettre les deux liquides dans un tube scellé et de les chauffer à une température voisine de 150°. Au bout de trois à quatre heures, il s'effectue une double décomposition entre l'eau et le sulfure de carbone : les produits de la réaction sont de l'acide carbonique et de l'hydrogène sulfuré.

J'ai pris pour faire cette expérience un tube de quarante centimètres dans lequel j'ai introduit 5 grammes de sulfure de carbone et 15 grammes d'eau : après avoir été scellé, ce tube a été porté dans un bain d'huile dont la température allait atteindre graduellement 150°. Au bout de quatre heures tout le sulfure avait disparu, l'eau était tout à fait limpide; seulement vers la surface nageaient quelques houppes cristallines dont l'analyse n'a point été faite, vu que ces cristaux se détruisaient rapidement quand le liquide avait été remis sous l'influence de la pression atmosphérique. En ouvrant le tube, les gaz qui s'y trouvaient enfermés en sont sortis avec une forte détonation, et une violence telle que le tube de dégagement au moyen duquel je voulais les conduire sous une éprouvette, a été projeté au loin en même temps qu'une partie du liquide. Quand ce dégagement tumultueux se fut calmé, j'ai adapté au tube trois appareils de Liebig contenant du nitrate de plomb et de l'eau de baryte. J'ai porté ce tube à la température de 60 à 80° et j'en ai dégagé de l'hydrogène sulfuré et de l'acide carbonique qui sont venus former un précipité volumineux de sulfure de plomb dans les deux premiers appareils à boules et du carbonate de baryte dans le troisième. Pendant que l'opération était

en train, j'ai enlevé le dernier appareil à boules et l'ai remplacé par un tube de dégagement plongeant dans l'eau, afin de recueillir le restant du gaz qui n'était autre que de l'acide carbonique.

J'ai pensé que toutes les dissolutions métalliques sulfurables traitées de la même manière en présence de l'eau devaient se décomposer et donner naissance à des sulfures. Pour démontrer qu'il en est ainsi, j'ai pris des dissolutions étendues de sulfate cadmique, de chlorure cuivrique, de chlorure mercurique et de nitrate plombique; je les ai renfermées avec du sulfure de carbone dans des tubes scellés chauffés à 200 ou 250°. Au bout de trois heures ces solutions étaient remplacées par des précipités volumineux de sulfures. Chaque fois en ouvrant ces tubes il en est sorti un jet torrentiel de gaz; la liqueur renfermait l'acide libre du sel employé. L'expérience faite avec le nitrate de plomb m'a fourni une quantité de sulfure beaucoup plus considérable au commencement de la réaction que celle de la fin, et cela parce qu'il y a eu production d'une quantité correspondante de sulfate de plomb formé aux dépens de la désoxydation de l'acide nitrique qui avait été mis en liberté.

Si les sels à acides inorganiques sont décomposés, les sels à acides organiques doivent l'être également. Je m'en suis assuré en prenant successivement des dissolutions de formiate de cuivre, de formiate de plomb, d'acétate de cuivre, d'acétate de plomb, de butyrate de cuivre et enfin de valérianate de cuivre. Dans chacun de ces cas, il y a eu formation de sulfure métallique, dégagement d'acide carbonique et production d'acide. J'ai eu soin de filtrer le sulfure et de distiller le liquide filtré, pour m'assurer de la nature de chacun des acides provenant de la décomposition du sel.

La décomposition des sels desséchés à 100° peut se faire, mais non sans difficultés, puisqu'il faut une température de plus de 250° pour transformer dans ce cas les oxydes en sulfures. J'avais opéré sur de l'acétate de plomb desséché à 100°; il s'était formé beaucoup de sulfure; la masse s'était ramollie considérablement; il s'était formé une couche nouvelle de liquide qui ne pouvait être autre que de l'acide acétique anhydre. J'ai répété trois fois cette expérience, et trois fois le tube s'est brisé avec

violence quand j'ai tenté de l'ouvrir ; tout le produit a été perdu. J'ai dû renoncer malgré moi à présenter la formation d'un acide anhydre provenant de la décomposition d'un sel anhydre sous l'influence d'un sulfure.

La réaction des oxydes métalliques récemment précipités, tenus en suspension dans l'eau, doit se faire au moyen du même mode opératoire : les oxydes de plomb, de mercure et d'antimoine ont été introduits dans des tubes scellés avec deux fois leur poids environ de sulfure de carbone et cinq fois leur poids d'eau. La température du bain d'huile dans lequel plongeaient ces tubes a été portée à 200°. Au bout d'une heure la transformation des oxydes en sulfures était complète.

Les acides sulfurables par l'hydrogène sulfuré sont transformés de même par le sulfure de carbone : l'acide arsénieux et l'acide arsénique sont réduits au bout de deux heures environ en sulfides arsénieux et arsénique. J'ai fait une expérience avec ces acides libres ; j'en ai fait une seconde avec l'arsénite et l'arséniate de potasse dont la réduction s'est effectuée comme la précédente.

J'étais naturellement conduit à examiner l'action du sulfure de carbone sur les sels à acides réductibles en oxydes. J'ai fait l'expérience avec le chromate et le bichromate potassiques dissous dans l'eau. Il n'a pas fallu une heure pour les réduire : le précipité vert clair était un mélange de soufre et d'oxyde de chrome. On devait en effet avoir

$$2(CrO^3KO) + 3.CS^2 + 3.HO = Cr^2O^3 + 2KO + 3.S + 3CO^2 + 3SH.$$

Pour interpréter la réaction, on peut admettre que la moitié seulement du soufre dans le sulfure de carbone a décomposé l'eau pour former de l'hydrogène sulfuré, tandis que l'autre moitié est précipitée ; le carbone et l'oxygène forment alors de l'oxyde de carbone qui à l'état naissant s'empare de l'oxygène de l'acide chromique pour le réduire à l'état d'oxyde et se transformer en acide carbonique. Ainsi le premier temps de la réaction pourrait se traduire par l'équation

$$3CS^2 + 3HO = 3CO + 3SH + 3S.$$

et la seconde période serait

$$2CrO^3KO + 3CO = 3CO^2 + 2KO + Cr^2O^3.$$

Il est plus simple d'expliquer cette réduction, en admettant, comme je l'ai montré dans une première expérience, la décomposition de l'eau au moyen de tout le soufre du sulfure de carbone

$$CS^2 + 2HO = CO^2 + 2SH,$$

et que cet hydrogène sulfuré naissant vienne à son tour décomposer le chromate, de sorte qu'on aura pour deuxième phase

$$2(CrO^3KO) + 6SH = Cr^2O^3 + 2KO + 3HO + 3S.$$

Cette interprétation est, je pense, l'expression de la vérité, puisqu'elle est fondée sur une première donnée d'expérience.

L'acide chromique libre est plus difficilement réductible, dans ces conditions, que le chromate et le bichromate potassiques; il y a, comme dans les cas précédents, formation d'oxyde et dépôt de soufre. L'hypermanganate de potasse est beaucoup plus facilement réduit que l'acide chromique et les chromates.

La présence de l'eau n'est pas nécessaire pour opérer la transformation des oxydes en sulfures, quand on expérimente avec le sulfure de carbone sous une pression élevée. La décomposition a lieu plus difficilement et à une température plus élevée; de plus, ce genre d'opération présente quelques dangers, puisqu'au moment où se fait la double décomposition, l'acide carbonique naissant a une tension assez forte pour briser les tubes dans lesquels on fait la réaction. Les oxydes de plomb, de mercure, d'antimoine, desséchés à 100°, ainsi que l'acide arsénieux sec, ont été réduits en partie en sulfures à la suite de cinq heures de contact avec le sulfure de carbone, dans des tubes scellés portés à plus de 250°.

Les oxydes organiques et leurs combinaisons ne sont pas réduits dans les mêmes circonstances : l'oxyde d'éthyle n'est pas transformé par le sulfure de carbone en sulfure d'éthyle; l'hydrate d'oxyde d'éthyle n'est pas transformé en sulfhydrate de sulfure d'éthyle. Il en est de même pour l'oxyde d'amyle et l'hydrate d'oxyde d'amyle. Les formiates d'éthyle ou d'amyle ainsi que les acétates d'éthyle et d'amyle se trouvent dans le même cas. Quand on opère avec les différents éthers anhydres, il n'y a pas trace de dégagement de gaz, et quand on opère avec les éthers en présence de l'eau, c'est l'eau seule qui est dé-

composée et fournit de l'hydrogène sulfuré et de l'acide carbonique, tandis que les éthers simples et composés ne sont pas attaqués.

Enfin les corps nitrés soumis à l'influence du sulfure de carbone en présence de l'eau à une forte pression, se réduisent et donnent lieu à un dépôt de soufre, comme cela se présente quand on fait passer un courant d'hydrogène sulfuré dans les dissolutions des corps nitrés. Il faut ajouter que quand on opère avec l'eau seule, on ne parvient pas à réduire ces corps ; mais quand on introduit dans le mélange un peu d'ammoniaque, la transformation s'opère avec facilité.

J'ai introduit dans un tube 8gr.,4 de nitrobenzine dissoute dans l'alcool et 6gr.,7 de sulfure de carbone, et j'ai ajouté au mélange son volume d'eau. Le tube, ayant été scellé à la lampe, a été chauffé pendant deux jours sans qu'il y ait eu commencement de décomposition. J'ai versé alors 5 gouttes d'ammoniaque et l'ai chauffé de nouveau pendant trois heures; au bout de ce temps le liquide est devenu rougeâtre, de jaune qu'il était primitivement; en ouvrant le tube le gaz en est sorti avec violence et a projeté la moitié du liquide au dehors. La quantité restante suffisait pour montrer la production de l'aniline et le dépôt de soufre tenu en dissolution dans le sulfure de carbone. La couche alcoolique supérieure ne renfermait pas d'aniline; mais la couche inférieure, ayant été soumise à la distillation, a fourni environ 3gr.,5 d'aniline pure, caractérisée par son odeur et par sa coloration violette en présence de l'hypochlorite calcique. Le reste du liquide était de la nitrobenzine non attaquée. En évaporant le résidu dans une capsule, le soufre tenu en dissolution a fini par brûler. La réaction peut donc se formuler par l'équation suivante :

$$C^{12}H^5AzO^4 + 3(CS^2) + 6HO = C^{12}H^7Az + 4HO + 6S + 3CO^2.$$

L'acide nitrobenzoïque est également réduit quand on opère de cette manière sous une pression élevée. J'ai dissous 10 gr.,25 de cet acide dans l'alcool et l'ai introduit dans un tube avec 6gr.,7 de sulfure de carbone; le mélange a été étendu de son volume d'eau. Le tube a été chauffé comme précédemment. Il n'y a pas eu de réduction au commencement, mais quelques gouttes d'am-

moniaque ont suffi pour la produire, quand on a eu soin de chauffer le tube pendant environ quatre heures à 200°.

La réaction est donc semblable à la première et peut se traduire par l'équation

$$C^{14}H^5(AzO^4)O^4 + 3CS^2 + 6HO = C^{14}H^7(AzO^4) + 6.S + 4HO + 3CO^2.$$

Il m'a été difficile de caractériser l'acide benzamique qui résulte de cette décomposition, parce qu'il était mélangé d'une partie d'acide nitrobenzoïque non attaqué; mais en évaporant le sulfure de carbone, j'ai pu faire cristalliser le soufre, et à une température plus élevée le faire brûler. Cette formation de soufre n'aurait pas pu avoir lieu si l'acide nitrobenzoïque n'avait pas été réduit.

Il n'y a pas de doute que les corps nitrés, tels que la nitromannite, la nitronaphtaline, l'isatine, l'acide nitrocinnamique et d'autres encore, ne soient réduits par cette méthode.

Toutes ces expériences prouvent donc que le sulfure de carbone agit d'une manière analogue à l'hydrogène sulfuré sur les différents composés inorganiques et organiques, et que, pour opérer des réductions, il faut renfermer les corps dans des tubes où le sulfure de carbone soit forcé de réagir sous l'influence de la pression élevée à laquelle on le soumet.

Nouvelle méthode pour reconnaître l'iode dans ses combinaisons;

Par MM. Viale et Latini, professeurs à l'Université de Rome.

Si les chimistes ont proclamé Courtois comme l'inventeur de l'iode, il est juste d'accorder à Colin et Gaultier de Claubry l'honneur d'en avoir trouvé dans l'amidon le précieux réactif. L'iode qu'on rencontra par hasard en expérimentant sur de la soude de varech fut trouvé par la suite dans les éponges, par Fife et par Bonjean, au moyen de ce réactif dont Kruger (1), Angelini, Cantù, Ragazzini, et en dernier lieu, Chatin, Marchand, Niepce et Meyrac, ont proclamé partout la valeur. C'est

(1) *Nouveau journal de Chimie et Physique de Scheveigger.* Avril 1832.

de là que ce métalloïde sembla répandu en abondance dans l'univers entier, dans les mers comme dans les fleuves, dans les plantes terrestres non moins que dans les plantes marines; on le trouva même combiné avec les eaux qui contribuent à former la pluie, le brouillard ou la rosée.

La France ne fit pas d'abord grande attention à l'importante découverte de l'iodure d'amidon lorsqu'elle fut annoncée (1); mais elle en comprit, ainsi que l'Europe entière, toute l'importance lorsque, dans le journal de Gilbert, Strohmeyer de Gottingen (2) démontra qu'on pouvait découvrir, au moyen de ce réactif, jusqu'à la quatre cent cinquante millième partie de l'iode.

Les conditions nécessaires pour obtenir la couleur azurée ou violette propre à l'iodure d'amidon sont, comme tout le monde le sait, la transformation ou réduction de l'amidon à l'état d'empois et la décomposition d'un iodure par un acide minéral.

Quant à la première, les chimistes n'y ont apporté aucun changement jusqu'à ce jour. Quant à la seconde, ils ont été longtemps dans l'indécision pour savoir quel était le réactif auquel on devait donner la préférence, ou à l'acide chlorhydrique, selon que le suggérait Strohmeyer, ou à l'acide nitrique, comme le prétendait Beaup, ou à l'acide sulfurique et à l'eau chlorurée de Balard (3), ou à la simple solution du chlore de Lassaigne (4), ou enfin, suivant Reinoso, à l'oxygène naissant développé par le bioxyde de baryum au moyen de l'acide chlorhydrique (5), ou bien encore à l'acide sulfurique et au nitrate de potasse, ainsi que l'affirme Chatin (6).

Cependant, malgré toute cette série de méthodes, les chimistes s'accordent à dire que tous ces procédés, bien que préférables au chloroforme et au sulfure de carbone, ne sont pas toutefois exempts d'erreurs et ne font pas toujours découvrir

(1) *Annuaire de chimie*, 28 mars 1814, t. XC.
(2) *Annalen der Physick.*, t. XLVIII, 1817.
(3) Berzélius, t. I, p. 298.
(4) *Journal de pharmacie et de chimie*, t. II, p. 206.
(5) *Idem.*, t. XV, p. 407.
(6) *Idem.*, t. XVII, p. 428.

l'iode ou tout l'iode qui se trouve par hasard dans telle ou telle solution.

Mais dès l'année 1851 (1), Grange, avec plus de raison, proposa, pour découvrir ce métalloïde, l'acide hypoazotique qu'il obtenait en versant, sur l'azotite de potasse, de l'eau acidulée par l'acide chlorhydrique. Overbeck (2), en 1854, se confiant à la préférence qu'on attribuait à cet acide, suggéra de le faire dégager au moyen d'une chaleur douce, en mêlant l'acide nitrique au sucre ou à l'amidon dans un tube d'essai, et en dirigeant le courant nitreux, par un tuyau conducteur, sur la dissolution mélangée avec de l'empois récemment préparé.

Nous donnâmes la préférence à cette dernière méthode en ce qu'elle avait démontré la présence de l'iode que nous avions inutilement cherché par d'autres expédients. En effet, le métalloïde se manifesta dans les cendres aussi bien que dans les eaux et dans quelques solutions. Nous nous étions proposé d'en chercher les vestiges même dans l'eau minérale, dite *acetosa*, qui jaillit dans la campagne de Rome, hors de la porte Flaminienne, et cela uniquement pour confirmer ce qui avait été déjà annoncé, quoique non encore publié, par notre savant collègue, le professeur Ratti, et par MM. Dusseil et Moncel, chimistes français distingués (3).

Or, après avoir délivré, par l'ébullition, cette eau des carbonates de fer et de chaux et l'avoir portée jusqu'à évaporation complète, en faisant tomber par hasard, sur le sédiment desséché, quelques gouttes d'acide chlorhydrique, il apparut aux regards une zone bleue, et peu après on vit presque tout le sédiment blanc prendre la même couleur.

L'apparition du bleu au moyen de l'acide chlorhydrique, qui y était tombé par hasard, nous fit juger avec raison que ce changement de couleur provenait de la présence de l'iode contenu dans cette eau. Ce qui dans notre esprit n'était qu'un doute devint un fait évident, non-seulement par l'élimination préventive des carbonates de fer, mais plus encore par la disparition

(1) Dosage de l'iode par l'acide hypoazotique.
(2) Nouveau procédé pour séparer l'iode de ses combinaisons.
(3) Ce travail a été publié dans le Journal de l'armée française.

insensiblement opérée de la teinte de réaction au contact de l'air, comme aussi par l'autre disparition instantanée sous l'action de la potasse et par la réapparition de cette teinte moyennant l'acide chlorhydrique.

Afin de nous assurer que la couleur survenue était produite par l'iode, il fallait une autre expérience, c'est-à-dire le précipiter d'abord à l'état d'iodure de palladium par le bichlorure de ce métal. On opéra donc sur un litre d'eau, et par cette expérience on obtint au fond un sédiment gris foncé qui se dissolvait dans l'ammoniaque; mêlé ensuite à un peu de silex, humecté, desséché et puis réchauffé dans un petit tube de verre, il laissait développer, en se décomposant, les vapeurs violettes de l'iode. Ce liquide décanté et évaporé ne montra aucune espèce de coloration quoique traité avec une goutte d'acide chlorhydrique.

Pour nous assurer ensuite que l'eau *acetosa* en dissolution contenait une substance féculoïde, on laissa tomber d'un côté de la capsule une goutte de teinture d'iode, de manière qu'en tombant le long des parois, elle mouillât légèrement le sédiment desséché, et immédiatement on vit paraître le bleu de réaction. Ce double résultat nous convainquit que l'eau *acetosa* contenait un iodure alcalin ou terreux et une fécule.

En considérant la réaction de l'acide chlorhydrique opérée sur le résidu sec, nous avons de fortes raisons de croire que cette réaction n'a pu avoir lieu que de la manière suivante :

La base alcaline ou terreuse par l'acide chlorhydrique passe à l'état de chlorure. L'hydrogène reste libre parce que le sédiment sec ne lui donne pas le moyen de se joindre à l'iode pour former un hydracide, d'où il suit que l'amidon doit se mélanger et s'attacher à l'iode et y demeurer quelque temps et même une journée entière.

Ce phénomène nous fit réfléchir si par hasard il n'y avait pas, en opérant ainsi, un moyen plus prompt et même plus facile pour révéler l'iode de ses dissolutions. Nous disons plus facile, car en desséchant et en refroidissant l'empois ainsi que la solution à expérimenter, on obtiendrait une si petite quantité d'iode que toutes les autres méthodes n'auraient peut-être aucun effet sur un résultat aussi peu appréciable.

Afin de mettre à exécution ce que nous avions imaginé, nous avons formé une liqueur avec de l'eau distillée dans laquelle l'iode d'un iodure donné a été au liquide dissolvant comme 1,100,000.

On tira de cette liqueur une seule gouttelette pleine, ce que l'on obtint facilement en la faisant fluer avec précaution par le petit bec d'une fiole de cristal et tomber ensuite dans une capsule préparée pour la recevoir. A cette gouttelette, on ajouta de l'amidon dont le poids n'excédait pas 0gr.,0004. Après un mélange complet on laissa évaporer la gouttelette au bain-marie, et même on l'exposa à la flamme de l'alcool, ayant bien soin de ne point carboniser l'amidon. On la laissa ensuite refroidir, et ayant sondé le résidu avec l'extrémité d'une petite spatule en verre, trempée dans l'acide chlorhydrique, à peine le mélange fut-il touché qu'il apparut, autour du point effleuré par l'acide, une zone bleue qui continua à y demeurer épaisse pendant plusieurs heures. Cette expérience, plusieurs fois répétée, donna toujours le même résultat. Alors nous essayâmes la même expérience sur la moitié d'une goutte, et cette partie minime de liqueur nous donna un indice très-manifeste d'iode, quoique la couleur en fût beaucoup plus légère et à peine nuancée. Ayant employé d'autres méthodes pour obtenir les mêmes réactions d'une gouttelette de ce liquide, sans en excepter celle du bichlorure de palladium, nous reconnûmes qu'elles étaient toutes insuffisantes à l'épreuve.

Si, de toutes ces expériences, il est démontré que par notre méthode on obtient plus facilement la manière de révéler le métalloïde de Courtois, il nous semble qu'on peut en déduire les conséquences suivantes : que l'on peut en déterminer même la plus petite quantité, non pas toutefois de manière à ce qu'elle puisse rivaliser, pour l'exactitude de sa mesure avec le bichlorure de palladium, ce qui serait une vaine présomption; mais on peut l'indiquer grossièrement et en faire remarquer les différences.

Le liquide expérimentateur se compose des quantités suivantes :

Le poids du liquide en kil.	1,000,000
Le poids de l'iode en kil.	0,000,001

Ainsi ayant présent à la mémoire le cercle bleu obtenu par une gouttelette du liquide probatoire mise en contact avec de l'acide chlorhydrique, il devient facile de le confronter avec les autres cercles produits par une impression égale d'acide chlorhydrique dans d'autres dissolutions.

Cette expérience nous a conduit, par elle-même, à trouver le moyen d'évaluer l'iode contenu dans plusieurs qualités d'eaux potables et même minérales. Nous entreprîmes en effet d'en rechercher la valeur avant tout dans l'eau *acetosa* comme étant celle qui nous avait si fortement engagés à cette espèce de recherches.

On opéra d'abord sur le sédiment laissé par l'évaporation d'un quart de litre de cette eau et l'on obtint des réactions vivaces d'iode sans même y ajouter de l'amidon ; mais ces réactions devinrent plus vivaces encore au moyen d'un milligramme de cette substance, et comme la couleur bleue indiquait une forte dose d'iode, alors on opéra sur une quantité d'eau toujours moins considérable.

On reconnut, après plusieurs essais, que de trois gouttes seulement on peut obtenir, et qu'on obtient en effet, un cercle d'iodure d'amidon tel qu'on l'obtient d'une goutte seule du liquide probatoire, de manière que la proportion était comme de 1 à 3, c'est-à-dire, si 1 milligramme est contenu dans un litre de liqueur probatoire, 1 milligramme est dissous dans trois litres d'eau *acetosa*. Nous reconnûmes que pour obtenir ces réactions, il n'était pas nécessaire de séparer l'eau des carbonates de fer ni de la matière organique. Il nous suffit de la faire évaporer, telle qu'elle était puisée à la source, avec une seule molécule d'amidon.

Pour reconnaître combien cette évaluation s'éloignait du vrai, on précipita d'un litre d'eau concentrée par l'évaporation tout l'iode qu'elle contenait au moyen du bichlorure de palladium. On en obtint un sédiment de couleur brune qui, séparé du liquide et lavé avec de l'eau distillée et desséchée, donna un poids de 0gr.,0005.

Mais le protoïodure de palladium contient :

Iode.	70,34
Palladium.	29,66
En tout..	100,00

Ainsi les 0gr.,0005 de ce sel aloïde contiendront de l'iode pur pour 0gr.,000317, ce qui correspondrait, à une très-petite différence près, à un tiers de milligramme, quantité contenue dans un litre d'eau *acetosa*, d'après ce que nous avons déjà dit.

Ce premier essai nous engageait à répéter l'expérience sur d'autres qualités d'eau. 50 millilitres ou 250 gouttes pleines de l'eau *Vergine* ou de *Trevi* suffirent à obtenir des réactions en tout semblables à celles obtenues par une seule goutte du liquide probatoire.

On obtint de l'eau de *Bracciano* (Barcennense) des réactions d'une intensité et d'une étendue égales en en évaporant 300 gouttes. Enfin, dans les différentes eaux de puits que nous analysâmes de la sorte, les réactions se présentaient dans la quantité de 350 gouttes.

Cependant l'eau *acetosa capranicense*, l'eau *Alessandrina Felice* et celle dite des *Api*, nous offrirent une moindre dose d iode. En conséquence notre méthode démontrerait que la plus forte dose d'iode se trouverait dans l'eau *acetosa* romaine, et la moindre dose dans l'eau des *Api* et dans l'*Alessandrina Felice*, ainsi qu'il est démontré par le tableau suivant :

Liqueur probatoire	un litre	$\frac{1}{1,000,000}$
Eau *acetosa* romaine	*id.*	$\frac{1}{3,000,000}$
Eau *Vergine* ou de *Trevi*	*id.*	$\frac{1}{250,000,000}$
Eau *Barcennense*	*id.*	$\frac{1}{300,000,000}$
Eau de puits	*id.*	$\frac{1}{350,000,000}$
Eau *Capranicense*	*id.*	$\frac{1}{1,250,000,000}$
Eau *Barberina* ou des *Api* Eau *Alessandrina Felice*	*id.*	$\frac{1}{5,000,000,000}$

Il ne sera pas inutile de dire ici que pour obtenir des réactions nous avons rencontré les mêmes difficultés qu'avaient déjà signalées d'autres chimistes. Les carbonates de fer, passés à l'état d'oxyde par une longue ébullition, dissipent ou détruisent la

couleur bleue, et nous en eûmes la preuve dans l'eau *acetosa capranicense* qui est très-riche en bicarbonates de ce métal. Les carbonates alcalins et terreux sont aussi d'un grand embarras à cause de l'effervescence que produit un acide qu'on y laisserait tomber et du développement du calorique.

La matière organique qu'on trouve en forte dose dans le sein de quelques eaux troubles, cache et éteint la coloration violette de l'amidon. L'eau dite des *Api*, l'eau *Alessandrina Felice*, contiennent beaucoup de cette matière organique. Il fallut les évaporer, carboniser le résidu dans un creuset de platine, le reprendre à l'alcool, le filtrer, l'évaporer une seconde fois, le dissoudre dans l'eau distillée avec de l'amidon et le faire sécher pour signaler les réactions avec l'acide chlorhydrique.

Mais le plus fort de tous les empêchements fut, sans contredit, le soufre. Le moyen le plus convenable que nous trouvâmes fut de fixer l'iode avec de la potasse et d'en comparer les réactions avec une dissolution de cet alcali même dans l'eau distillée à des proportions égales. Nous pûmes nous convaincre de l'efficacité de notre méthode en analysant quelques eaux hydrosulfureuses de la campagne de Rome.

Encore quelques essais au sujet de la présence de l'iode *dans les eaux de Vichy et Cusset;*

Par M. O. Henry, membre de l'Académie de médecine, etc.

Je crois avoir le premier en France, il y a dix ans, signalé, dans les eaux de Vichy, *l'iode* à l'état *d'iodure* et présumé aussi l'existence *d'un bromure*. J'ai pensé que si ces principes, le premier surtout, avaient échappé à d'habiles devanciers, c'est, d'une part, parce qu'ils n'en soupçonnaient point la présence dans ces eaux minérales, et de l'autre aussi parce que la nature du composé iodique étant assez facilement décomposable par la chaleur pendant la concentration de l'eau ainsi que par l'acide carbonique qui se dégage en même temps, ce produit avait dû s'échapper inaperçu.

J'ai remarqué en effet, d'après ce qu'on savait déjà sur

l'iodure de sodium en ébullition à l'air libre dans l'eau, 1° que les eaux de Vichy distillées en vases, clos dans une cornue de verre, fournissent dans le produit volatil la présence non douteuse d'un composé iodique par le sel de palladium; 2° et qu'une solution d'iodure de sodium dans l'eau chargée d'acide carbonique, distillée de la même manière, fournit aussi de l'*iode* dans le produit volatilisé. (*On ajoute* à l'avance la dissolution étendue de nitrate de palladium dans le ballon récipient.)

Partant de cette donnée et de ces faits, j'ai conseillé, pour retenir l'iode à l'état d'un *composé iodique non décomposable*, d'ajouter à l'eau minérale avant la concentration une certaine quantité de potasse pure reconnue *exempte d'iode* à l'avance par des essais appropriés.

Par cette addition, le principe iodique a été manifeste dans tous les produits de la concentration ou de l'évaporation des eaux de Vichy, de Cusset et d'Hauterive.

Peu après ma découverte j'eus la satisfaction de voir plusieurs chimistes, MM. Chevallier, Chatin, Lefort, etc., la confirmer de leur côté.

Il y a quinze mois environ, dans un grand travail d'ensemble sur les sources de Vichy, de Cusset, d'Hauterive, etc., qui a valu à son auteur, M. Bouquet, les éloges de l'Académie des sciences, on a annoncé que *l'iode avait été cherché sans succès* dans les eaux, et le rapporteur même n'a pas hésité (*sans expériences à lui personnelles*) à dire *qu'il n'y avait pas d'iode* dans les eaux de Vichy, etc. Plusieurs chimistes se sont remis à l'œuvre pour élucider la question, et parmi eux je dois citer M. Poirier, élève de M. Chevallier, qui a fait voir à plusieurs membres de la Société d'hydrologie les réactions obtenues avec des produits d'eaux de Vichy non douteux et faits par lui, démontrant de *la manière la plus nette l'existence du principe iodique*; il signala en même temps, comme je l'avais vu de mon côté, les causes d'incertitude et les insuccès qu'on pouvait obtenir en ajoutant des traces un peu trop grandes d'acide azotique, qui *détruisaient subitement* les nuances bleues ou violettes de l'iodure d'amidon, les empêchaient même quelquefois d'apparaître, ou les rendaient rosées seulement et *moins caractéristiques*.

Comme on avait accusé la *potasse*, prescrite par moi, d'apporter dans les produits examinés l'*iode* signalé et attribué aux eaux elles-mêmes, bien que les précautions prises *naturellement* eussent dû éloigner cette accusation, j'ai voulu renoncer à ce moyen et voici, en quelques mots, les essais auxquels j'ai cru devoir me livrer de mon côté.

J'ai pris des échantillons d'eau de Vichy légalement puisés et expédiés en bonne forme :

5 litres au moins de la Grande-Grille;

De l'Hôpital;

De la source Sainte-Marie, à Cusset;

Et des Dames.

J'ai évaporé avec soin, dans une casserole émaillée, jusqu'à réduction à 200 grammes, j'ai laissé refroidir; puis, après avoir filtré, j'ai de nouveau concentré à 80 grammes environ et filtré encore, ayant écrasé les cristaux formés.

Le liquide a été neutralisé par l'acide azotique, puis additionné de *nitrate de palladium* ou de *chlorure.*

Nota. C'est ce composé, proposé pour la première fois par M. Lassaigne, dont je fis l'application en 1842, à Challes, en Savoie, où je cherchais l'*iode* dans l'eau minérale de ce pays.

Au bout de quelques heures, la liqueur, rendue à peine acidule, se trouble séparément en gris ou en brun, et peu à peu on voit se former un dépôt noirâtre qui s'attache aux parois du vase et se réunit à l'aide d'une certaine agitation. Ce dépôt est formé en partie d'iodure *palladique; mais il ne faudrait pas de la présence seule du précipité* en déduire l'existence de l'*iode*. Il est nécessaire, ainsi que je le recommandai en 1842, de lui faire subir un traitement particulier; ce traitement consiste à le recueillir avec grande précaution dans un entonnoir de verre dont la douille contient une petite mèche de coton ou d'amiante; lorsqu'il est réuni ainsi et lavé, on l'arrose avec un peu d'ammoniaque pure; on obtient alors une liqueur claire limpide d'*iodure palladique ammoniacal* (ce liquide évaporé avec soin jusqu'à liccité laisse un résidu brun).

Pour y décéler l'*iode*, il suffit de le mêler de solution récente d'amidon et de le sursaturer *avec beaucoup de précautions* par l'acide sulfurique ou l'acide azotique; la *couleur*

bleue ou violacée de l'*iodure d'amidon* apparaît de suite. Quelquefois elle n'est que *rosée* ou *mauve* si la proportion d'acide est ajoutée trop en excès, ou bien même elle n'apparaît pas.

Elle a été manifeste pour moi dans presque tous les essais que j'ai répétés, et *je ne doute pas* de l'existence de l'*iode* qu'elle a ainsi décelée dans les produits de Vichy ou de Cusset. On peut donc paraphraser la réflexion de M. le rapporteur comme il suit : *il y a de l'iode dans les eaux de Vichy.*

Nota. Je crois que s'il était possible d'obtenir le produit convenablement concentré de 100 litres d'eau de Vichy, on isolerait sans difficulté l'*iode* et on le *montrerait en nature* en l'extrayant alors de l'*iodure palladique* obtenu en proportion plus notable ; mais cela ne peut se faire qu'aux sources (1).

Note sur la composition de certains dépôts qu'abandonnent les eaux minérales de Luxeuil;

Par M. le Dr Ossian Henry fils, médecin auxiliaire à l'hôtel des Invalides, chef adjoint des travaux chimiques de l'Académie de médecine, etc.

Les eaux de Luxeuil (département de la Haute-Saône), connues depuis des siècles et dotées d'établissements thermaux par les Romains, présentent une particularité très-remarquable qui n'a pas encore été expliquée ; nous voulons parler des dépôts noirs ou brun-noirâtres qu'elles forment dans les bassins où elles sont recueillies pour les usages de leurs diverses applications médicales. Tout en restant limpides et parfaitement transparentes, comme en arrivant dans ces bassins, elles y laissent déposer un abondant précipité brun foncé, qu'on est forcé d'enlever souvent pour les nettoyer, et qui se reproduit à l'air avec une grande rapidité.

Ces dépôts ont été déjà l'objet de l'étude de quelques chi-

---

(1) On recueille l'iodure palladique, on y met un peu de potasse *pure*, de l'oxyde de manganèse et de l'acide sulfurique, la distillant doucement, on obtient les vapeurs d'iode qui se condensent en cristaux gris d'acier volatilisables en vapeurs violettes.

mistes et principalement de M. Braconnot, de Nancy (1) qui, dans une analyse importante des eaux de Luxeuil, examina le dépôt du bain des dames et le trouva très-riche en oxyde de manganèse.

Invité par M. le docteur Chapelain, inspecteur des eaux thermales de Luxeuil, à analyser de nouveau ces produits, j'ai reçu de cet honorable collègue divers échantillons recueillis l'été dernier aux sources mêmes par M. François, ingénieur des mines et membre de la Société d'hydrologie, qui a bien voulu me les faire remettre.

Ces dépôts, qui sont au nombre de quatre, étaient désignés par les noms suivants :

1° Dépôt du Bain des Dames;
2° — de la source gélatineuse;
3° — du grand bain;
4° — de la source ferrugineuse.

Les trois premiers ont entre eux une grande analogie, le quatrième au contraire présente des caractères très-différents. Nous allons en esquisser les principaux et relater en même temps les résultats auxquels nous ont conduits nos analyses. Nous indiquerons plus loin sommairement la marche que nous avons suivie pour ces essais.

A. Le dépôt *du Bain des Dames* est une matière pulvérulente, d'un brun légèrement pourpré, plus lourde que l'eau; elle tombe au fond des vases et laisse au liquide, qui la surnage, toute sa limpidité première. Desséché, ce produit est d'un brun très-foncé, faisant effervescence, d'une part avec l'acide sulfurique en dégageant de l'oxygène et en donnant lieu à un sulfate de protoxyde de manganèse; d'autre part, avec l'acide chlorhydrique, il laisse échapper du chlore. Ces deux caractères tendent bien à faire admettre dans ce produit une proportion considérable de manganèse à l'état d'oxyde; de plus, l'acide azotique ne l'attaque qu'à chaud.

D'après l'analyse, ce dépôt m'a présenté la composition suivante :

(1) *Annales de chimie et de pharm.*, 1re série, t. XVIII, p. 221.

Silice	4.144
Sesquioxyde de manganèse	61,638
— de fer	1,036
Sulfate de baryte	indices
Silicates de manganèse Et baryte	32,100
Matière organique ou acide crénique?	1,082
Arsenic	traces
	100,000

Dans son important travail sur la présence de l'arsenic dans les eaux minérales, notre honorable collègue, M. le professeur Chevallier (1), en a reconnu des traces accompagnant le dépôt en question; j'ai obtenu un résultat semblable et j'ai constaté également la présence de ce métalloïde dans les dépôts du grand bain et de la source gélatineuse.

B. Le second produit déposé (source gélatineuse) se présente également sous la forme d'une *poudre noire plus lourde que l'eau*, et desséché, il est d'un brun noir très-foncé, sans odeur ni saveur. Les acides sulfurique, chlorhydrique et azotique lui font subir les mêmes réactions qu'au dépôt du *Bain des Dames*. Voici quelle en est la composition d'après nos expériences :

Silice	6,722
Sesquioxyde de manganèse	81,923
— de fer	0,992
Sulfate de baryte	indices
Silicates de manganèse Et baryte	9,343
Acide crénique	1,020
Arsenic	traces
	100,000

C. Le dépôt retiré du grand bain est brun rouge à l'état sec virant un peu au violet quand il est en suspension dans l'eau; il est plus lourd que ce liquide, et sous l'influence des acides mentionnés plus haut, on en obtient des réactions indiquant clairement son analogie avec les précipités précédents.

(1) *Bulletin de l'Académie de médecine*, t. XX, p. 454.

Il est formé de :

Silice	21,461
Sesquioxyde de manganèse	32,671
— de fer	0,916
Sulfate de baryte	indices
Silicates de manganèse / Et baryte	44,952
Matière organique, acide crénique	traces
Arsenic	traces
	100,000

D. Enfin, le quatrième dépôt offre des caractères très-différents ; sa couleur est jaune d'ocre ; il est plus lourd que l'eau et ne présente aucune saveur.

D'après les renseignements qui m'ont été fournis par M. Chapelain, cette matière surnage les bassins de réception ; elle semble formée d'une substance muqueuse, et ce n'est qu'à la longue qu'elle se précipite.

Elle renferme :

Silice	15,625
Sesquioxyde de fer	61,055
— de manganèse	0,563
Dépôt micacé	10,125
Sulfates de baryte	indices
Silicate de manganèse / Et baryte	12,632
Arsenic	quantité notable
Cuivre	traces
	100,000

L'arsenic avait été reconnu, dans le dépôt ocreux par M. Braconnot (1) qui, dans son analyse, l'a supposé uni à une certaine quantité d'oxyde de fer à l'état d'*arséniate*. M. Chapelain (2) a confirmé ses résultats, et M. Chevallier (3) a également constaté la présence de ce principe qu'il a présenté sous forme d'un anneau métallique miroitant ; il l'a obtenu, soit dans le

(1) *Bulletin de la Société des sciences, lettres et arts de Nancy*, 1851.
(2) Chapelain, *Luxeuil et ses bains*, broch. in-8°, 1851.
(3) *Loc. cit.* et *Annuaire des eaux de la France*, 1851-54, p. 640.

dépôt pris au bassin même, soit dans le dépôt du canal qui y est annexé.

Comme on le voit, en considérant les résultats de ces analyses, il y a une assez grande analogie entre les trois premiers dépôts qui, d'après leur richesse en oxyde de manganèse, peuvent être ainsi classés :

Source gélatineuse ;
Source du Bain des Dames ;
Source du grand bain.

Quant à la composition du quatrième dépôt, elle est essentiellement différente, et tandis que le manganèse est très-abondant dans les premiers et que le fer n'y paraît qu'en très-minime proportion ; dans celui-ci, au contraire, l'inverse a lieu, et c'est le manganèse qui s'y rencontre à peine.

J'ajouterai aussi que j'ai trouvé dans ce dépôt des traces de cuivre, comme M. Braconnot l'avait signalé le premier.

Indiquons maintenant en peu de mots les essais auxquels nous avons soumis ces divers dépôts.

Le dépôt noir ou brun violacé, recueilli dans les bassins, a été lavé, jeté sur un filtre et séché.

Dans cet état, on l'a traité à chaud par l'acide chlorhydrique pur, d'où abondant dégagement sous forme d'effervescence, de produits chlorés provoquant la toux et les larmes; après l'action, la liqueur allongée d'eau pure a donné un liquide A de couleur jaune, et un dépôt B floconneux d'un jaune sale.

Le liquide A, presque saturé par l'ammoniaque, fournit un précipité jaunâtre d'abord, de *nature siliceuse en grande partie*, puis *rouge ocracé*, dû à du sesquioxyde de fer. Filtré alors, il fut additionné de prussiate jaune de potasse, et après qu'on en eut séparé encore le dépôt bleu ou bleuâtre qui se formait d'abord, on obtint des flocons blancs, rosés ou couleur de chair de prussiate de manganèse.

Ces flocons recueillis et séchés donnaient alors une poudre brunâtre; on en isola ultérieurement l'oxide de *manganèse* par des méthodes appropriées.

Le dépôt B recueilli se présentait à sec sous forme d'une

poudre jaunâtre; il fut calciné et prit bientôt une couleur brune assez foncée, surtout à l'aide d'un peu d'acide azotique.

Fractionné il ne donna, par les modes usités en pareil cas, aucune trace de fluate, mais il laissa dissoudre une certaine quantité de silice au moyen de l'acide fluorhydrique.

Calciné fortement et longtemps avec un mélange de savon, de fécule et d'huile, le résidu traité par l'acide chlorhydrique n'a laissé dégager qu'une trace légère d'acide sulfhydrique; tandis qu'étendue d'eau et filtrée, la liqueur indiqua notablement la présence de la baryte au moyen de l'acide sulfurique.

Enfin, nous avons chauffé très-fortement aussi dans un creuset d'argent la poudre en question avec de la potasse pure et un peu de chlorate de la même base, et nous avons eu bientôt une matière d'un *beau vert* (manganate de potasse) soluble en partie seulement dans l'eau qu'elle colorait en vert, puis en violet et en rouge, surtout quand on augmentait la proportion du dissolvant ou qu'on l'additionnait de quelques gouttes d'acide soit azotique soit sulfurique.

Concentrée ainsi cette liqueur fournit de la *silice gélatineuse*, et on obtint une portion insoluble qui était transformée en *sulfate de baryte*.

La substance séparée du premier traitement des poudres noires était donc composée d'*oxyde de manganèse*, de *silice*, de *baryte* et d'indices seulement de *sulfate de cette base*.

Maintenant à quel état le manganèse se trouve-t-il dans les eaux de Luxeuil? C'est là un point sur lequel il est difficile de se prononcer quant à présent. Serait-il à l'état de *bicarbonate* comme dans les eaux de Châtenois analysées par nos collègues, MM. Chevallier et Schaueffele (1), et les eaux en arrivant dans les bassins perdent-elles leur acide carbonique en totalité ou en partie? Il n'est pas probable qu'il en soit ainsi, car dans les mémoires publiés jusqu'à ce jour sur les eaux de Luxeuil (2), il

---

(1) Recherches de l'arsenic dans les eaux de Châtenois, Bussang, etc. *Journ. de Chim. méd.*, 1847.

(2) Longchamp, 1823. *Ann. de chim. et de phys.*, t. LXII, p. 138; Braconnot, *loc. cit.*, 1838 et 1851; *Journ. de Pharm.*, t. XXIV, p. 292. *Annuaire des eaux de la France*, 1851-54, p. 640.

n'est pas un auteur qui ait fait mention de cet acide. Est-ce à l'état de sulfate de même qu'à Cransac et à Auteuil, comme l'a signalé mon père (1) dans les différentes analyses qu'il a entreprises à ces sources, ou bien encore à l'état de combinaison avec la silice et la baryte (silicate de manganèse et manganate de baryte)? Il serait difficile de l'affirmer. La très-minime proportion d'acide crénique que nous avons signalée éloigne aussi de la pensée l'idée qu'on puisse avoir affaire à du crénate de manganèse comme cela a lieu avec le fer dans certaines eaux, à Forges, en Normandie, par exemple (2). Toutes ces questions, qui intéressent à un si haut point la géologie des eaux minérales, ne sauraient être résolues que sur les lieux mêmes. Il y aurait à suivre, près des sources, une série de phénomènes intéressants : dégagement des gaz, soit à la température ordinaire, soit par une concentration artificielle; étude des terrains où paraît se minéraliser l'eau; action de divers agents sur l'eau elle-même prise en masse, etc.

Selon M. Braconnot, la présence du manganèse et de la baryte dans les eaux thermales de Luxeuil, doit provenir de leur passage à travers un minerai qui en est formé. En 1832, le même chimiste trouva en effet du manganèse dans une mine de fer découverte à Luxeuil par les soins de M. le docteur Jacquot. Il existe en outre, près de Saint-Diez (Vosges), une mine de manganèse que Vauquelin (3) analysa jadis, mais dans laquelle il ne constata pas la présence de la baryte.

Enfin, j'ajouterai que le département de la Haute-Saône ren-

(1) O. Henry et Poumarède, *Analyse des eaux de Cransac*, broch. in-8°, 1840.

O. Henry, *Sur les eaux ferro-manganésiennes de Cransac; Journ. de Pharm.*, 1850, t. XVII, 3e série, p. 161.

O. Henry, *Nouvelles expériences sur les eaux de Cransac; Journ. de Pharm.*, 1851, t. XX, 3e série, p. 337.

O. Henry, *Eaux minér. ferrug. d'Auteuil; Journ. de Pharm.*, 3e série, t. XX, p, 23.

(2) O. Henry, *Anan. de l'eau ferrug. de Forge; Bulletin de l'Acad. de médec.* t. X.

(3) *Journ. univ. des sciences méd.*, t. XV.

ferme des minerais de manganèse dont M. Ebelmen (1) a fait l'analyse. Ce minerai, qui existe dans les environs de la petite ville de Gy, et qui offre deux variétés, l'une fibreuse, l'autre compacte, est ainsi composé :

	Partie fibreuse	Partie compacte.
Eau.	1,67	2,65
Oxygène.	14,18	13,74
Protoxyde de manganèse.	70,60	68,30
Peroxyde de fer.	0,77	1,90
Baryte.	6,55	6,60
Potasse.	4,05	3,98
Magnésie.	1,05	0,97
Silice.	0,60	0,27
	99,47	98,41

D'après cette analyse, M. le professeur Dufrénoy (2) considère ce minerai comme formé d'un mélange de pyrolusite (peroxyde de manganèse) et de manganate de baryte et de potasse. M. Ebelmen, préfère le regarder comme constitué par un manganate de protoxyde de manganèse, de potasse et de baryte.

Quoi qu'il en soit, et bien que la localité où se trouve ce minerai soit à l'autre extrémité du département, ne serait-il pas possible que l'eau de Luxeuil puisât ses propriétés dans un semblable minerai ?

Quant à la nature médicale de l'eau de Luxeuil, on pourrait en rapporter une bonne part au manganèse, car dans un grand nombre d'affections où le fer se montre si utile, ce métal semble jouer aussi un rôle fort important, ainsi qu'il ressort des travaux entrepris dans ces dernières années sur ce produit, tant en France qu'à l'étranger.

---

(1) *Annales des mines*, 3e série, t. XXI, p. 155.
(2) Dufrénoy. *Traité de minéralogie*, t. II, p. 413.

Mémoire sur l'huile douce du vin et sur les produits secondaires qui prennent naissance à la suite de l'éthérification;

Par M. Ch. Blondeau, professeur de physique au Lycée de Rodez.

(SUITE ET FIN.)

Examen de la matière noire qui se dépose à la fin de l'éthérification.

Le corps noir qui se dépose au sein du mélange éthérifiant alors qu'on commence à observer le dégagement de l'hydrogène bicarboné est insoluble dans l'eau pure et dans les dissolutions acides et alcalines même concentrées. Il joue par conséquent le rôle d'un corps neutre, et c'est à tort que M. Marchand lui a donné le nom d'*acide théomélanique.*

Soumis dans une cornue à l'action d'une température élevée il se décompose en donnant naissance à un dégagement d'acide sulfureux et d'acide carbonique, en même temps il se produit un dépôt de charbon. Ce mode de décomposition nous apprend qu'un acide du soufre entre comme élément constituant dans cette matière noire, qui par son aspect physique et ses propriétés chimiques ressemble beaucoup à du charbon.

Pour parvenir à connaître la nature de cette substance, nous l'avons calcinée dans un creuset d'argent contenant de la potasse pure. Il s'est formé dans cette circonstance du sulfate de potasse que l'on a séparé par dissolution et filtration du carbone qui s'y trouvait mélangé. Voici les résultats d'une expérience :

2gr.,251 matière noire traitée par la potasse fondue ont été dissous dans l'eau. Cette dissolution filtrée a été précipitée par le chlorure de barium, on a obtenu ainsi 3gr.,445 sulfate de baryte représentant 1gr.,183 acide sulfurique ou en centièmes 52gr.,55.

Cette matière noire paraît être uniquement formée de carbone et d'acide sulfurique, ainsi que le prouve l'analyse suivante : 0gr.,435 matière noire desséchée à 120° et introduite dans un tube à analyse dans lequel on avait eu soin de placer de l'oxyde

puce de plomb, ont donné 0gr.,751, etc. carbonique. Le tube à chlorure de calcium n'avait pas sensiblement augmenté de poids. Le poids de l'acide carbonique trouvé correspond à 0gr.,205 carbone ou 47,12 pour 100.

Il en résulte que la composition de ce *charbon sulfurique* peut être représentée par la formule $C^{12}(SO^3)^2$. Ainsi que le prouve la concordance des résultats du calcul et de l'expérience.

En effet on a :

	Calcul.	Expérience.
Carbone.	47,36	47,12
Acide sulfurique. . .	52,64	52,55
	100,00	99,67

Pour expliquer la formation de ce composé qui prend naissance toutes les fois que de l'acide culfurique réagit sur une matière organique, et que nous avons déjà rencontré en étudiant l'action de l'acide sulfurique sur le ligneux ; il faut admettre que 12 équivalents de carbone se sont unis à un équivalent d'eau pour constituer un composé que l'on a souvent confondu avec du charbon et qui n'est autre que ce qu'on nomme *le noir de fumée*, lequel est représenté dans sa composition $C^{12}HO$. Ce corps traité par l'acide sulfurique cède son équivalent d'hydrogène et de l'acide hypo sulfurique se substitue à l'hydrogène enlevé. De telle sorte que la constitution théorique de cette substance noire, improprement nommée *acide théométanique* doit doit être représentée par la formule $C^{12}(S^2O^5)O = C^{12}(SO^3)^2$.

Un composé analogue à cette substance se produit lorsqu'on traite le noir de fumée ou la plombagine par l'acide sulfurique concentré. Ce composé soumis à la température de 180° se décompose en acide sulfureux et acide carbonique et en même temps du carbone se dépose. C'est du reste ce qu'exprime l'équation suivante :

$$C^{12}(S^2O^5)O = S^2O^4 + CO^2 + C^{11}.$$

La production de cette matière noire nous paraît un fait remarquable, en ce qu'il prouve que l'action de l'acide sulfurique sur des corps de nature aussi différente que le ligneux et l'alcool aboutit cependant au même résultat en donnant naissance à la même substance.

Récapitulation. — En résumé l'acte de l'éthérification comprend trois phénomènes fort distincts qui correspondent à des combinaisons qui se font et se défont au sein de la masse liquide soumise à l'action d'une température progressivement croissante.

La première phase de l'opération correspond à la formation de l'acide sulfovinique et à la décomposition de cet acide qui se transforme en éther, eau et acide sulfurique. Ce double phénomène s'accomplit lorsque la température passe de 130° à 140°. Les modifications qui ont lieu dans le mélange éthérifiant sont exprimées par les formules suivantes :

à 130° $C^4H^6O^2 + 2SO^3 = C^4H^5(S^2O^5)O^2 + HO$,
Alcool. Ac. sulfurique. Acide sulfovinique. Eau.

à 140° $C^4H^5(S^2O^5)O^2HO = C^4H^5O + 2SO^3, HO$.
Acide sulfovinique. Éther. Ac. sulfurique hydraté.

La seconde phase de l'opération correspond à la formation de l'acide sulfo-éthérique et à la décomposition de cet acide qui donne naissance à de l'éthène et à de l'acide sulfurique. Ce double phénomène s'accomplit dans les limites de température comprises entre 150° et 160°. Les changements qui s'opèrent alors sont exprimés par les formules suivantes :

à 150° $C^4H^5O + 2SO^3 = C^4H^4(S^2O^5)O, HO$.
Éther. Ac. sulfurique. Ac. sulfoéthérique.

à 160° $C^4H^4(S^2O^5)O, HO = C^4H^4 + 2SO^3, HO$.
Ac. sulfo-éthérique. Éthène. Ac. sulfurique hydraté.

La troisième phase de l'opération correspond à la formation de l'acide sulfo-éthénique et à sa décomposition en hydrogène bi-carboné, acide hyposulfureux, acide formique et acide acétique. Ce changement s'accomplit au sein du mélange éthérifiant lorsque la température s'élève de 170° à 180°; à 170° on obtient le résultat exprimé par l'équation suivante :

$C^4H^4 + 2SO^3 = C^4H^4(S^2O^5)HO$.
Éthène. Ac. sulfurique. Ac. sulfo-éthénique.

à 180° $2\{C^4H^3(S^2O^5)HO\} = C^2H^2 + C^4H^3O^3HO +$
Ac. sulfo-éthénique. Hyd. bicarboné. Ac. acétique.

$C^2HO^3HO + S^2O^2$.
Acide formique. Ac. hyposulfureux.

En même temps que l'acide sulfo-éthénique se décompose au sein du mélange éthérifiant, il se forme un composé que nous avons déjà eu l'occasion de rencontrer en traitant le ligneux par l'acide sulfurique et que nous avons désigné sous le nom de *sulfo-géine.* Ce corps qui se décompose à une température un peu supérieure à celle de sa formation donne naissance à des produits qui viennent se joindre à ceux que fournit l'acide sulfo-éthénique, c'est-à-dire à de l'acide sulfureux, de l'acide carbonique et un dépôt de charbon.

Dans cette longue étude des phénomènes qui s'accomplissent au sein d'un mélange d'alcool et d'acide sulfurique soumis à l'action d'une température de plus en plus élevée, nous avons vérifié l'exactitude des observations faites par les anciens chimistes, et nous avons pu nous convaincre du soin avec lequel ils avaient examiné cette importante question. C'est ainsi que nous avons vérifié l'assertion de Lemery et reconnu par nous-même que les corps qui prennent naissance dans l'acte de l'éthérification ne sont que le résultat de l'action successive qu'exerce l'acide sulfurique sur les différents produits qui se forment au sein de la masse soumise à une élévation de température continue. Nous avons encore été amené à constater que le savant chimiste français avait parfaitement connu la nature de l'huile douce du vin qu'il définissait: *L'huile essentielle de l'esprit-de-vin chargée d'acide vitriolique.*

Nous avons également reconnu la parfaite exactitude des assertions d'un savant chimiste allemand, Sertuerner, qui étudiant l'action qu'exerce l'acide sulfurique sur l'alcool, avait été conduit à admettre que ces deux corps en réagissant l'un sur l'autre, donnaient naissance à trois acides différents qu'il avait désignés sous les noms d'acide *protœnothionique*, acide *deutœnothionique*, acide *tritœnothionique* (1). Le savant allemand obtenait ces trois acides dans les mêmes conditions que celles où nous nous sommes placé pour obtenir les acides que nous avons désignés sous les noms d'acide *sulfo-vinique*, acide *sulfo-éthérique*, acide *sulfo-éthénique;* c'est-à-dire qu'il saturait avec de la chaux le mélange éthérifiant en se plaçant dans trois circonstances dif-

(1) *Ann. der Physick*, 1818.

férentes. En premier lieu, avant le dégagement de l'éther, en second lieu après le dégagement de l'éther et avant que la masse eût noirci; en troisième lieu enfin lorsque le mélange avait pris une teinte noire très-foncée. Les sels de chaux qu'il obtenait dans ces trois conditions lui ont présenté des caractères tout à fait différents, et nous n'avons fait que confirmer les assertions de Sertuerner en leur donnant plus de précision au moyen de nos analyses.

On voit d'après cela que nos études sur les éthers qui nous ont coûté tant d'années de recherches ne devraient être considérées que comme un travail de révision, si nous n'avions été conduit à un fait de la plus haute importance, à l'isolement de la substance que Lemery nommait l'*huile essentielle de l'esprit-de-vin* et que nous avons nommée éthène pour nous confirmer à l'esprit de la nomenclature actuelle. Ce ne seraient donc plus le gaz oléfiant et la vapeur d'eau qui donneraient naissance pour leur union à l'alcool, mais bien l'éthène et l'eau. Cette différence dans le mode de constitution de l'alcool conduit à des conséquences si importantes que nous avons cru devoir fournir une nouvelle preuve de l'exactitude de notre manière de voir, en retirant directement l'éthène de l'éther et en étudiant sur le produit obtenu les propriétés du premier de ces corps. Pour cela, nous avons pris de l'éther complétement dépouillé d'eau par plusieurs rectifications sur du chlorure de calcium fondu, et nous l'avons traité par du potassium : de l'hydogène se dégage et le métal se substitue au gaz hydrogène de telle sorte que l'on obtient *de l'éther potassé* dont la composition est représentée par la formule $C^4 H^4$ (K) O. Cet éther est introduit dans une petite cornue tubulée munie d'un récipient entouré d'un mélange réfrigerant. On verse par la tubulure de la cornue de l'eau acidulée par de l'acide sulfurique et on referme aussitôt la tubulure. Une réaction très-vive a lieu dans la masse liquide et il se dégage une vapeur qui va se condenser dans le récipient. La réaction est si vive qu'il est à peine nécessaire de l'activer par la chaleur. On obtient ainsi dans le récipient refroidi un liquide très-volatil qui est formé d'éthène et d'éther et que l'on peut séparer l'un de l'autre par une distillation fractionnée. L'éthène que nous avons obtenu ainsi bout à 28°. Sa densité à l'état liquide est de

0,621. Sa densité à l'état de vapeur a été déduite des données suivantes :

Excès de poids.	0gr.,660
Température de l'air.	16°
Température de la vapeur.	148
Volume du ballon.	341c.c.
Pression barométrique.	0m,706
Air restant.	0
Densité de vapeur.	3,94

L'analyse de ce liquide nous a conduit aux résultats suivants :

	gr.		gr.		gr.	
1°	0,315	liquide ont donné	0,987	acide carbonique	0,409	eau.
2°	0,228	—	0,712	—	0,299	—

Ce qui donne en centièmes :

	I.	II.	Moyenne.
Carbone.	85,44	85,16	85,30
Hydrogène.	14,42	14,61	14,51

Ces résultats complétement d'accord avec ceux que nous avons obtenus précédemment en faisant l'analyse de l'éthène qui avait passé à la distillation, nous prouvent que ces deux corps sont identiques et que l'éthène est le radical de l'alcool aussi bien que de l'éther.

La réaction qui donne naissance au dégagement de l'éthène est très-simple à expliquer : il s'est formé du sulfate de potasse en même temps que l'éthène a été mis en liberté : c'est ce qu'explique l'équation suivante :

$$C^4H^4(K)O + SO^3 = KOSO^3 + C^4H^4.$$

Éther potassé. Ac. sulfurique. Sulf. de potasse. Éthène.

La simplicité et la netteté de cette réaction jointe à la facilité avec laquelle elle détermine la formation d'un corps important à étudier et qui joue un grand rôle dans la constitution des alcools, nous paraît être un des faits les plus curieux auxquels donne naissance le potassium en se substituant à l'hydrogène.

Dans une note de M. Dumas insérée dans les *Annales de chimie et de physique* (année 1838, t. LXIX, p. 258), ce savant chimiste émet l'opinion qu'un examen plus complet des *huiles douces du vin* de diverses sources est tout à fait indispensable. C'est pour nous conformer aux prescriptions de notre célèbre chimiste

que nous avons cru devoir reprendre l'étude de l'huile douce du vin que l'on obtient par la distillation des sulfovinates. Pour cela, nous avons préparé une certaine quantité de sulfovinate de chaux et après avoir desséché ce sel dans le vide de la machine pneumatique, nous l'avons soumis à la distillation. Ce sel porté à une température de 200° environ, se boursoufle, devient noir et laisse échapper une huile jaunâtre qui vient se condenser dans le récipient refroidi. Le liquide huileux ainsi obtenu est plus dense que l'eau, il est peu soluble dans l'eau froide, il se dissout au contraire fort bien dans l'eau chaude. Soumis à l'action de la chaleur il se décompose vers 280° en donnant naissance à de l'hydrogène bi-carboné, de l'acide sulfureux, de l'acide formique, de l'acide acétique et à une matière noire semblable à celle que nous avons précédemment mentionnée. Cette huile desséchée dans le vide de la machine pneumatique et soumise à l'analyse dans un tube où nous avions ajouté une couche d'oxyde puce de plomb nous a donné les résultats suivants :

	gr.		gr.		gr.	
1°	0,348	huile ont donné	0,419	acide carbonique	0,198	eau.
2°	0,525	—	0,638	—	0,295	—

Ce qui donne en centièmes :

	I.	II.	Moyenne.
Carbone.	32,76	33,14	32,95
Hydrogène.	6,32	6,24	6,28

3° 0gr.,628 de cette huile traités par l'acide azotique fumant, puis additionnés de chlorure de barium, ont donné 1gr.,010 sulfate de baryte, ce qui représente 55,25 pour 100 acide sulfurique.

4° 0gr.,819 traités de la même manière ont donné 1gr.,315 sulfate de baryte qui représentent 55,06 pour 100 acide sulfurique.

On déduit de là la composition de l'huile douce du vin provenant de la distillation des sulfovinates.

Carbone.	32,95
Hydrogène.	6,28
Oxygène.	5,61
Acide sulfurique.	55,16
	100,00

Les résultats de ces analyses s'accordent fort bien avec la formule $C^8 H^9 O\ 2SO^3$, ainsi que le prouve le tableau suivant :

		En centièmes.	
		Calcul.	Expérience.
C^8.	48	33,09	32,95
H^9.	9	6,22	6,28
O.	8	5,52	5,61
$2SO^3$.	80	55,17	55,16
	145	100,00	100,00

Les nombres inscrits dans ce tableau nous apprennent que l'*huile douce* qui provient de la décomposition des sulfovinates n'est autre chose que l'acide sulfobutylique, car la formule précédente peut être écrite $C^8 H^9 (S^2 O^5) O^2$; et sous cette forme nous voyons qu'elle représente de l'alcool butylique dans lequel un équivalent d'hydrogène a été remplacé par un équivalent d'acide hyposulfurique.

Pour confirmer l'exactitude de notre manière de voir nous avons cru devoir préparer avec l'huile douce de vin provenant de la distillation des sulfovinates, un sel de potasse. Pour obtenir ce sel, nous avons dissous l'huile douce dans l'eau, puis nous avons saturé ce liquide avec du carbonate de potasse, et repris par l'alcool bouillant la masse desséchée au bain marie. L'alcool en se refroidissant a laissé déposer de beaux cristaux en forme de paillettes nacrées qui desséchées à 100° et soumises à l'analyse nous ont donné les résultats suivants :

1° 0gr.,215 sel ont donné 0gr.,195 acide carbonique 0gr.,091 eau.
2° 0,618 — 0,559 — 0,265 —
3° 0,413 sel calciné dans un creuset de platine ont donné 0gr.,185 sulfate neutre de potasse.
4° 0,718 sel ont donné 0,328 sulfate neutre de potasse.

De là on tire :

	I.	II.	III.	IV.	Moyenne.
Carbone.	24,72	24,65	»	»	24,68
Hydrogène.	4,70	4,76	»	»	4,73
Potasse.	»	»	24,20	24,65	24,42
Acide sulfurique.	»	»	41,18	41,94	41,56

Ces nombres se rapportent entièrement à la formule : $C^8 H^9$

$(S^2 O^5) O^2 KO$, ainsi que le prouvent les résultats du calcul et de l'expérience :

	Calcul.	Expérience.
Carbone.	25,00	24,68
Hydrogène.	4,68	4,73
Oxygène.	4,16	4,61
Acide sulfurique.	41,66	41,56
Potasse.	24,50	24,42
	100,00	100,00

D'après ces résultats on ne saurait mettre en doute que c'est réellement de l'acide sulfobutylique qui prend naissance dans la décomposition que la chaleur fait éprouver aux sulfovinates. Nous avons cru devoir ajouter à ces analyses une expérience qui ne laisse aucun doute à ce sujet. Cette expérience consiste à distiller la solution aqueuse de l'huile douce des sulfovinates sur de la potasse caustique. Nous avons obtenu ainsi un liquide d'une odeur pénétrante, qui après avoir été rectifié sur de la baryte caustique bout à la température de 110° et qui soumis à l'analyse donne les résultats suivants :

	gr.			gr.			gr.	
1°	0,413	liquide	ont donné	0,980	acide	carbonique	0,508	eau.
2°	0,316		—	0,750		—	0,385	—
3°	0,515		—	0,219		—	0,635	—

De ces résultats on déduit en centièmes :

	I.	II.	III.	Moyenne.
Carbone.	64,64	64,72	64,54	64,63
Hydrogène. . . .	13,66	13,53	13,69	13,62
Oxygène.	21,70	21,75	21,77	21,75
	100,00	100,00	100,00	100,00

Ces nombres conduisent à la formule $C^8 H^{10} O^2$ qui exige

Carbone.	64,86
Hydrogène.	13,51
Oxygène.	21,63
	100,00

et prouvent que l'huile douce provenant de la distillation des sulfovinates est bien réellement de l'acide sulfobutylique pouvant régénérer de l'alcool butylique.

La théorie des substitutions nous donne une interprétation

fort satisfaisante de la transformation qui s'opère dans cette circonstance. L'acide sulfovinique peut être représenté dans sa composition par la formule $C^4 H^5 (S^2 O^5) O^2$. Il suffit d'admettre que dans ce composé un équivalent d'hydrogène soit remplacé par un équivalent d'éthyle ($C^4 H^5$), pour obtenir le composé $C^8 H^9 (S^2 C^5) O^2$, qui n'est autre que l'acide sulfobutylique. Nous aurons occasion de faire voir que des substitutions de la nature de celle que nous venons d'admettre se produisent fréquemment et que l'on peut ainsi parvenir à compliquer de plus en plus les molécules organiques, de manière à remonter en quelque sorte l'échelle des composés que jusqu'ici on n'a fait que descendre.

Nous sommes ainsi conduit à reconnaître que Serullas avait fort bien interprété la nature de l'*huile douce du vin* lorsqu'il la considérait comme un sulfate double d'éther et d'hydrogène bicarboné ayant pour formule :

$$C^4 H^5 O, SO^3 + C^4 H^4 SO^3 = C^8 H^9 O (SO^3)^2,$$

car cette composition est identiquement la même que celle que nous avons obtenue, et la manière dont le chimiste français interprète sa formation diffère peu de l'explication que nous a suggéré la théorie des substitutions. Ce résultat nous fournit une nouvelle preuve du soin apporté par les chimistes à l'étude des composés dont nous avons cherché à préciser la nature. Nous devons toutefois observer que Serullas obtenait l'huile douce du vin par la distillation des sulfovinates et on ne doit pas s'étonner de le voir parvenir aux mêmes résultats que ceux qui ont été obtenus plus tard par M. Marchand en distillant le sulfovinate de plomb, résultats qui diffèrent totalement de ceux que l'on obtient lorsqu'on opère directement sur le mélange éthérifiant.

Sur une modification bleue du soufre;

Par M. Vogel fils, professeur de chimie à Munich.

A l'occasion d'une analyse de quelques minéraux ferrugineux de Bodenmais, en Bavière, que j'ai faite avec M. le docteur

Reischauer, nous avons observé que la solution muriatique de ces minéraux versée dans de l'eau hydrosulfurée concentrée et nouvellement préparée, donne de suite un précipité bleu qui devient blanc en peu de temps.

Puisqu'un de ces minéraux contient 18 pour 100 d'acide titanique (1), ce dont nous nous sommes assurés, nous étions d'abord disposés à attribuer ce phénomène à l'acide titanique.

Des expériences ultérieures nous ont cependant démontré que la coloration bleue peut être aperçue de même au premier moment avec du chloride de fer pur, ou avec les autres sels de fer oxydé, qui ne proviennent pas d'un minéral renfermant du titane. J'ai employé pour la préparation du chloride de fer l'oxalate de fer oxydulé qui est soluble dans l'acide muriatique sans élever la température.

Il sera peut-être permis de présumer, d'après l'expérience indiquée, que la couleur bleue appartient au soufre dans un état de division extrême, comme il est produit en versant du chloride de fer dans de l'eau hydrosulfurée.

Cette opinion acquiert plus de poids par la coloration bleue qu'on produit en renfermant du soufre ou du phosphore dans un vase contenant de l'acide sulfurique anhydre (2). On sait aussi que de l'eau hydrosulfurée produit au contact de l'air très-souvent une opalisation bleuâtre.

Nous nous sommes proposé de continuer les expériences sur cette matière qui sera peut-être en état d'éclaircir la couleur bleue de l'outre-mer artificiel.

Observation nouvelle sur le soufre mou;

Par M. Ernest Baudrimont.

Lorsqu'on met du soufre mou récent en contact avec de l'essence de térébenthine dans un tube fermé, et qu'on abandonne celui-ci à lui-même pendant quelque temps, on s'aperçoit, après cinq ou six jours d'attente, que les fragments de ce soufre sont

(1) *Comptes rendus de l'Académie royale des Sciences de Munich*, 14 mars 1856.

(2) *Journ. de Chimie pratique*, vol. 23, p. 511.

devenus opaques, et qu'ils se sont recouverts d'un très-grand nombre de petits cristaux transparents et brillants qui tapissent aussi les parois du tube. Après quelques mois, ces cristaux ont pris une grosseur assez notable qu'ils semblent ne plus dépasser ensuite. Ce sont des modifications de l'octaèdre symétrique que donne le soufre toutes les fois qu'il cristallise à la température ordinaire.

Ce phénomène de cristallisation ayant lieu à la surface du soufre et non dans sa masse, il n'était pas possible de l'attribuer à la transformation directe du soufre mou en soufre octaédrique; aussi ai-je pensé qu'il était dû à la solubilité plus grande du soufre mou dans l'essence de térébenthine comparativement à celle du soufre ordinaire, et à un retour du premier soufre à ce dernier état, au sein du liquide même, d'où devait résulter la précipitation d'une partie du corps dissous dans l'essence. C'est ce qu'il m'a été facile de vérifier.

Ayant pesé 5 grammes de soufre ordinaire qui furent mis dans 50 grammes d'essence de térébenthine à la température de 15° et pendant vingt-quatre heures, je me suis assuré, en pesant ensuite ce soufre convenablement débarrassé de l'essence qui le mouillait, qu'il avait perdu 0gr.,315 par dissolution. La même quantité de soufre mou avait perdu 0gr.,513 de son poids dans les mêmes circonstances. Donc 100 parties d'essence de térébenthine dissolvent

0,630 de soufre ordinaire,
1,026 de soufre mou.

En établissant un rapport plus simple entre ces deux chiffres, on voit que pour 100 parties de soufre dur que l'essence dissoudrait, elle en prendrait 162 de soufre mou. Celui-ci est donc de 2/5 plus soluble que l'autre.

Les mêmes expériences faites sur les mêmes quantités de produits et pendant une heure à la température de 100°, ont donné les chiffres suivants :

Pour 100 parties d'essence, il y a eu :

Soufre ordinaire dissous.	3,400
Soufre mou.	4,084

ce qui établit le rapport de 100 du premier à 120 du second.

Si la différence de solubilité des deux soufres est moindre à 100° qu'à la température ordinaire, c'est probablement parce que le soufre mou se transforme à 100° en soufre ordinaire.

Dans tous les cas, ces expériences expliquent comment, dans l'essence de térébenthine, le soufre mou se couvre de cristaux après un certain laps de temps; d'abord, dissous comme soufre mou, il éprouve, tout dissous qu'il est, la transformation moléculaire qui le ramène à l'état de soufre dur moins soluble qui, par conséquent, se dépose en cristaux.

Dans les mêmes circonstances, aucune cristallisation n'a pu être obtenue avec le soufre, soit en canons, soit en fleurs, soit précipité des hyposulfites ou des polysulfures, soit enfin avec le soufre mou ancien et redevenu dur.

Ce phénomène prouve donc une fois de plus la différence chimique de ces deux soufres puisqu'ils sont inégalement solubles dans le même véhicule (1). Du reste, le soufre mou m'a paru présenter des degrés différents de solubilité, suivant qu'il avait été porté à des températures différentes et qu'il était plus ou moins récent : c'est ce que je me propose d'examiner bientôt.

Sur la précipitation du protochlorure d'antimoine par l'eau;

Par M. Ernest Baudrimont.

On sait que le protochlorure d'antimoine se liquéfie par son exposition à l'air en attirant à lui l'humidité qu'il y rencontre sans pour cela se décomposer. Mais si, dans cet état de déliquescence, on lui ajoute une certaine quantité d'eau, ce sel donne alors un précipité blanc abondant connu sous le nom de poudre d'Algaroth. Dans cette circonstance, l'eau a partagé le protochlorure d'antimoine en un précipité d'oxychlorure hydraté du même métal, et en acide chlorhydrique qui reste dans la liqueur.

Mais ce qu'on n'avait pas encore fait remarquer, c'est qu'on

---

(1) Ce fait avait été déjà mis à profit par M. E. Robiquet pour la préparation du baume du soufre anisé.

peut redissoudre le précipité de poudre d'Algaroth, au milieu même du liquide où on l'a formé, par l'addition d'un peu d'acide chlorhydrique, puis qu'on peut de nouveau faire reparaître le précipité par une nouvelle addition d'eau, puis encore le faire disparaître par l'acide chlorhydrique, puis enfin faire reparaître et disparaître le précipité pour ainsi dire indéfiniment, en réitérant un grand nombre de fois et alternativement les affusions d'eau et d'acide. J'ai pu répéter jusqu'à vingt fois cette expérience sans en voir la fin sur une même quantité de protochlorure d'antimoine.

Chaque fois qu'on opère une précipitation à l'aide de l'eau, ou une redissolution par l'acide chlorhydrique, on peut constater qu'on est obligé de forcer la dose du liquide employé comparativement à celle de l'expérience précédente.

J'ai cherché à me rendre compte de ces réactions curieuses, et voici l'explication que je crois pouvoir en donner.

Le protoxyde d'antimoine est un de ces composés qui se placent sur l'extrême limite des acides et des bases dont il marque la transition et dont il peut jouer le rôle tour à tour. Vis-à-vis de l'acide chlorhydrique, il jouira d'une propriété en antagonisme avec celui-ci, il sera basique. En présence de l'eau, au contraire, il changera de rôle et deviendra acide par rapport à celle-ci qui agira comme base. Or l'acidité ou la basicité de Sb^2O^3 dépendra des proportions d'eau ou d'acide chlorhydrique qu'il rencontrera. L'acide est-il prédominant, Sb^2O^3 devient basique. Si dans ce premier mélange on change les rapports en faisant prédominer l'eau, alors Sb^2O^3 se transformera en acide. Une nouvelle proportion de Cl H va, dans ce deuxième mélange, intervertir de nouveau le rôle de Sb^2O^3, et ainsi de suite. Cet exemple est, à mon avis, la démonstration évidente de la puissance chimique de l'eau, dont on oublie trop souvent encore le rôle actif, et surtout la démonstration de *l'influence des masses en présence*. Car c'est par leurs masses que l'acide chlorhydrique et l'eau contre-balancent alternativement leur influence sur Sb^2O^3, puisque vingt fois on peut déterminer une réaction contraire sur la même quantité de protochlorure d'antimoine en faisant prédominer tour à tour la masse de l'eau ou celle de l'acide chlorhydrique.

J'ajouterai à ces remarques :

1° Qu'un mélange de 100 parties d'eau et de 15 parties d'acide chlorhydrique, à 16 équivalents d'eau, maintient le protochlorure d'antimoine en une dissolution qui est sur la limite de la précipitation; une goutte d'eau en plus la blanchit, puis une goutte d'acide lui rend sa limpidité. Ces proportions d'eau et d'acide sont donc, pour ainsi dire, la mesure respective de leur force, comme agents chimiques;

2° Que la composition de la poudre d'Algaroth varie avec les proportions d'eau qu'on a ajoutées à $Sb^2 Cl^3$ (ce qu'on savait déjà). En effet, en divisant une dose de ce composé en trois parts égales auxquelles j'ajoutai de l'eau dans des rapports qui furent entre eux comme les nombres 1, 2, 3, puis filtrant les trois liqueurs et ensuite étendant les deux premières d'assez d'eau pour que leur volume devînt semblable à celui de la troisième, j'ai vu, en les colorant par du tournesol, qu'elles exigeaient, pour se saturer, des quantités différentes d'une solution alcaline mesurée à l'aide d'une burette graduée; la proportion d'acide devenu libre croissait avec celle de l'eau mise en contact avec le protochlorure d'antimoine.

De l'iodure de plomb photographique;

Par M. Roussin, pharmacien aide-major de première classe.

Aucun traité spécial de chimie ne parle de l'action de la lumière sur l'iodure de plomb : tous les chimistes même qui ont eu tant de fois l'occasion de former et de recueillir ce corps, seront sans doute fort étonnés d'apprendre qu'il est influencé par la lumière d'une manière aussi nette et aussi prompte que les sels d'argent.

Nous croyons rendre service à la science en publiant le résultat de nos recherches à cet égard. D'un autre côté, la photographie nous saura quelque gré sans doute de lui indiquer une voie nouvelle qui sera peut-être féconde en résultats. A ce double titre, nous croyons cette communication intéressante.

Si l'on précipite un sel neutre de plomb, tel que l'acétate ou

le nitrate, par un iodure soluble, il se forme un précipité jaune bien connu, l'iodure de plomb. Ce précipité est d'un jaune pur sans mélange de rouge ou d'orangé, lorsque les liqueurs sont bien neutres et bien pures. La plus légère trace d'alcalinité, soit dans le sel de plomb, soit dans l'iodure de potassium, affaiblit d'autant la nuance jaune en mettant à nu une quantité correspondante, soit d'hydrate, soit de carbonate de plomb, intimement mêlée au précipité d'iodure de plomb. La solution plombique est-elle acide, une certaine quantité d'iode est mise à nu, et communique au précipité une nuance plus ou moins orangée.

Supposons ce précipité bien pur et observons ce qui lui arrive à la lumière. Si le précipité est humide, nageant encore au sein de la liqueur ou déposé au fond du vase à expérience, et qu'on l'expose à la lumière, il ne change pas de teinte, et rie ne se passe en apparence. Si le précipité sec est mis dans les mêmes circonstances, il se comporte encore de la même manière, et rien ne semble déceler une action quelconque des rayons lumineux. Mais que l'on fasse intervenir l'amidon, c'est-à-dire un corps extrêmement sensible à la plus légère trace d'iode, et l'on ne conservera plus aucun doute sur l'action efficace de la lumière. Vient-on en effet à déposer quelques gouttes d'eau amidonnée sur l'iodure de plomb insolé, pendant quelque temps la masse prend une légère teinte verdâtre bien caractérisée. Cette teinte verte est, ainsi qu'on le sait, la combinaison des deux couleurs, la couleur jaune et la couleur bleue. Dans le cas présent la couleur jaune est fournie par l'iodure de plomb non décomposé, la couleur bleue est formé par l'iodure d'amidon. La preuve de cette combinaison de couleurs est facile à donner.

Qu'on délaye cet iodure verdâtre avec une solution neutre capable de transformer à froid l'iodure de plomb en un corps blanc, avec un sulfate soluble, le sulfate de magnésie, par exemple, au bout de quelques minutes d'agitation, tout le précipité se sera transformé en un corps de couleur violacée. Au lieu d'un sulfate soluble qui a l'inconvénient de laisser subsister le sel de plomb sous forme solide, prenons le bicarbonate de potasse : il transformera l'iodure de plomb jaune en carbonate de plomb, lequel, décomposé ensuite par quelques gouttes

d'acide acétique, laissera pour unique résidu l'iodure d'amidon avec sa belle couleur violette. Ce corps violet est bien l'iodure d'amidon, car si on le chauffe à une température voisine de 70°, il se décolore pour reprendre sa coloration par le refroidissement du liquide ; il est décomposépar les sulfites, les hyposulfites, le chlore, les alcalins : dans ce dernier cas, les acides ou l'eau chlorée employée avec ménagement le régénèrent facilement avec sa couleur bleu violet. La réaction est au fond la même que celle qui se passe sur une plaque de doublé d'argent : dégagement d'iode et formation d'un sous-sel sous l'influence de la lumière.

Nous avons dissous de l'acétate de plomb dans de l'eau fortement amidonnée. Une certaine quantité de ce liquide fut précipitée par l'iodure de potassium dans une chambre éclairée par la lumière d'une bougie, et le précipité conservé au sein du liquide pendant deux jours dans une complète obscurité, n'avait pas changé de teinte malgré une fréquente agitation. Le verre à expérience fut alors brusquement exposé aux rayons solaires. L'action fut instantanée : en moins d'une seconde toutes les surfaces frappées par la lumière prirent une teinte verte qui ne fit qu'augmenter en intensité par une plus longue exposition. La réaction continuait sans cesse sous l'influence solaire, et l'amidon s'emparant à chaque instant de l'iode mis à nu par la lumière, sollicitait une décomposition de plus en plus avancée. Dans ce cas comme dans les précédents, la décomposition de l'iodure de plomb est véritablement spontanée dès l'origine : l'amidon ne remplit que le rôle de témoin et d'agent continuateur. L'air intervient-il dans la réaction ? deux expériences faites, l'une dans l'hydrogène, l'autre dans l'acide carbonique, ne nous permettent pas d'admettre cette supposition. Dans ces deux cas en effet, la coloration sous l'influence de la lumière fut aussi nette et aussi prompte qu'au contact de l'air.

Le soleil d'Afrique n'est vraiment pour rien dans la rapidité de la réaction. Nos expériences ont été faites au mois de février et de mars 1856, dans un pays que l'Afrique devrait raisonnablement désavouer, tellement il est froid et brumeux. Par le plus affreux temps et le plus épais brouillard, elles réussissent tout aussi bien à quelques secondes près. Il nous a semblé que

la température avait une légère influence sur la rapidité de la réaction ; mais en réalité les estimations portent sur des temps si courts que la différence est inappréciable.

La netteté et l'instantanéité de cette réaction nous avaient tellement frappé que nous disposâmes à la hâte quelques expériences pour rendre les résultats plus saisissants. Après avoir préparé une certaine quantité d'iodure de plomb bien pur, nous l'avons mélangé encore humide avec une gelée épaisse d'amidon, et nous en avons barbouillé quelques feuilles de papier blanc. Cette opération était faite à la lumière d'une bougie. Après avoir étendu sur un carton une de ces feuilles le côté jaune en dessus, nous avons déposé à la surface une dentelle noire et nous avons porté le tout brusquement à la lumière. Au bout d'une minute d'exposition, nous avons regardé le résultat à la lumière d'une bougie. Nous avouons franchement notre stupéfaction : rien n'était plus admirable et plus fidèle que la reproduction de la dentelle. Non-seulement les détails apparents étaient rendus avec une précision miraculeuse, mais il apparaissait sur le papier des traits que l'on aurait eu peine à distinguer sur l'original. Nous avons reproduit de la sorte des feuilles d'arbre, des plumes d'autruche, peaux de lézards, etc., qui ne nous ont plus permis de douter de la valeur du procédé. Cette bouillie d'iodure de plomb, déposée à la surface du papier à l'aide d'un pinceau, était cependant un procédé bien grossier ; elle nuisait par son épaisseur et sa malléabilité à la précision des détails. D'un autre côté, l'image ne pouvait être vue qu'à la lumière, et il restait à trouver uu corps pour la fixer. Une solution de sulfate de magnésie remplissait bien cet objet, mais alors toute la bouillie se délayait dans le liquide, et le résultat était pitoyable. Nous passerons sous silence tous les tâtonnements intermédiaires par lesquels nous avons été obligés de passer avant de régulariser l'action. Nous dirons seulement que certains papiers collés au savon de résine et à l'amidon contiennent assez de ce dernier corps pour rendre sensible la réaction. L'amidon s'y trouve très-bien divisé et uniformément réparti : la réaction y gagne en netteté. Il ne s'agissait plus que d'introduire dans la pâte même du papier le corps actif, c'est-à-dire l'iodure de plomb à l'état de division extrême. Les procédés em-

ployés par la photographie s'offraient naturellement, et après les avoir essayés nous les avons définitivement adoptés.

Voici le procédé bien simple que nous employons aujourd'hui et qui donne d'excellents résultats. Nous préparons les trois solutions suivantes :

1° Acétate de plomb neutre	300	parties.
Eau distillée	900	—
Acide acétique à 10°	5	—
2° Iodure de potassium	300	—
Eau distillée	900	—
3° Sel ammoniac	500	—
Eau distillée	quantité suffisante	

pour avoir une solution saturée à la température ordinaire.

Les trois liquides doivent être parfaitement limpides et conservés dans des flacons bouchés à l'émeri. La solution d'iodure de potassium doit, autant que possible, être conservée dans l'obscurité. Si elle devenait légèrement ambrée, il faudrait y ajouter une goutte ou deux de solution de potasse caustique.

Le choix du papier est extrêmement important ; il faut rejeter absolument ceux qui sont collés à la gélatine, les papiers anglais par exemple : ils ne donneraient aucune image. Les papiers français sont au contraire presque tous encollés au moyen de l'amidon et d'un savon de résine : ils conviennent parfaitement. Il est inutile d'ajouter qu'il faut choisir ceux dont la texture est la plus homogène et la pâte plus blanche. Les feuilles sont coupées de la grandeur convenable, et marquées d'une croix sur la partie où la trame est visible.

On entre alors dans une pièce éclairée seulement par la lumière d'une bougie, et l'on y dispose les opérations suivantes : 1° La solution d'acétate de plomb est versée dans une grande cuvette plate, et doit y atteindre quelques millimètres de hauteur. 2° La solution d'iodure de potassium est versée dans une autre cuvette semblable, et doit y atteindre une hauteur égale. 3° La solution de chlorhydrate d'ammoniaque est également versée dans une cuvette, où elle doit atteindre une hauteur de quelques centimètres. Une grande terrine remplie d'eau ordinaire bien limpide, acidulée par quelques gouttes d'acide acétique, doit se trouver à proximité de l'opérateur, et complète

tout le matériel accessoire. On prend alors une feuille de papier que l'on dépose sur le bain d'acétate de plomb, le côté opposé à la trame en contact avec le liquide. L'essentiel, dans cette opération, est d'empêcher que le liquide n'envahisse le côté supérieur, et surtout qu'il ne s'interpose des bulles d'air entre le liquide et le papier : deux écueils que l'on évite avec la plus grande facilité. Après que la feuille s'est bien aplatie, c'est-à-dire après cinq minutes environ de repos, on la retire par ses deux angles et on la laisse égoutter quelques instants par l'angle opposé. On la dépose alors sur un cahier de papier-buvard bien propre, puis appliquant par-dessus quelques feuilles du même papier, on tamponne le tout légèrement en renouvelant les surfaces de contact jusqu'à ce qu'il ne reste plus de dépôt de liquide par place. La feuille peut alors être déposée avec les mêmes précautions que précédemment sur la surface du bain d'iodure de potassium, le côté imprégné d'acétate en contact avec le liquide. Après trois ou quatre minutes, on la retire par un des angles et l'on se débarrasse comme ci-dessus du liquide excédant. La feuille est prête à servir. Pour la reproduction d'un objet quelconque, on n'a plus qu'à recourir aux manipulations ordinaires employées dans le tirage d'une épreuve positive de photographie sur papier. On applique donc la feuille de papier préparée sur une surface noire bien propre et bien plane, le côté jaune en dessus; par-dessus est déposé l'objet à reproduire, et le tout recouvert d'une glace épaisse et bien nette est porté à la lumière.

Le temps nécessaire pour obtenir une bonne épreuve varie suivant l'objet à reproduire et l'intensité de la lumière. Au soleil il suffit d'une exposition d'une à quatre secondes; à l'ombre, c'est-à-dire à la lumière diffuse, le temps varie entre quelques secondes et une minute. Après le contact de la lumière, l'image est visible, mais ne doit être regardée qu'à la lumière d'une bougie. Comme avec les sels d'argent, l'action de la lumière continuant à réagir sur la surface de l'iodure attaquerait les réserves et perdrait toute l'épreuve. L'aspect de cette épreuve est vraiment curieux à examiner et souvent admirable sous le rapport des deux teintes et de la reproduction des détails. Toutes les parties de l'objet à reproduire assez sombres pour éteindre

la lumière ont laissé leur trace en jaune pur sur l'épreuve; toutes les parties blanches et transparentes se reconnaissent au contraire à une couleur verte. Les demi-teintes sont formées par la dégradation combinée de ces deux couleurs. Le papier préparé de la sorte conserve, comme on le voit, une certaine humidité très-favorable. S'il était employé sec, il faudrait un temps bien plus long et la netteté de l'image ne serait pas aussi grande.

Il reste alors à fixer cette épreuve, c'est-à-dire à lui enlever son élément altérable, l'iodure de plomb. Il est bien clair que cette opération va changer la teinte de l'épreuve. Si l'iodure de plomb est enlevé, toutes les parties jaunes vont devenir blanches et les parties vertes plus ou moins bleu violet. Après bien des essais de différentes substances, je n'ai trouvé pour satisfaire aux diverses conditions que le sulfate de magnésie, le bicarbonate de potasse et le chlorhydrate d'ammoniaque. Le sel marin produisait sans doute le même resullat que cette dernière substance. C'est à la dissolution du sel ammoniac que je donne la préférence. Un lavage au bicarbonate de potasse suivi d'un lavage à l'eau acidulée par l'acide acétique donne peut-être un résultat plus prompt, mais, à mon avis, moins bon que celui obtenu au moyen du sel ammoniac. Le sulfate de magnésie réussit assez bien : il a l'inconvénient d'être plus lent et souvent de laisser des parties indécomposées, même après deux ou trois heures d'immersion.

A ce propos, nous ferons remarquer que le sulfate de soude, sel parfaitement neutre cependant, ne fournit qu'un mauvais résultat. Dans mes débuts il m'est arrivé d'y plonger de belles épreuves et de n'en retirer qu'une feuille de papier du blanc le plus pur. Acidulé fortement par l'acide acétique, il produit le même résultat, c'est-à-dire la décomposition de l'iodure d'amidon. Je ne sache pas que ce fait ait été mentionné, et nous nous proposons plus tard d'en chercher l'explication.

Le meilleur agent restant dans le chlorhydrate d'ammoniaque, on plonge l'épreuve dans la dissolution de ce sel et on l'y fait demeurer jusqu'à ce que, vue par transparence, elle ne présente plus aucun point jaune. Il suffit alors de la laisser tomber dans la terrine d'eau et de la laisser dégorger une demi-heure, pour qu'elle n'ait plus rien à craindre de l'action de la lumière. On

la suspend alors par un de ses angles et on la laisse sécher tranquillement. Un vernis léger de gomme arabique ne fait rien perdre de leur beauté à ces épreuves, il a de plus l'avantage de les préserver pour l'avenir des émanations sulfureuses qui pourraient les détruire.

Frappé de la beauté des épreuves avant qu'elles ne fussent fixées, nous avons tenté, tout en les rendant inaltérables, de conserver au sel de plomb sa couleur jaune. Nous avons fait divers essais avec le chromate neutre de potasse : les résultats n'ont pas été tout à fait infructueux, mais sont encore loin d'être satisfaisants. Tantôt nous déposions le chromate de plomb dans l'intérieur du papier en le trempant successivement dans une solution de chromate de potasse et d'acétate de plomb. Le papier lavé et bien sec subissait toutes les autres opérations décrites ci-dessus. Le chromate de plomb résistait à l'action décomposante du chlorhydrate d'ammoniaque et laissait à l'épreuve sa couleur primitive, c'est-à-dire verte et jaune, deux nuances qui, on le sait, se marient admirablement. Dans un autre essai, au lieu d'employer le sel ammoniac comme corps destiné à fixer, nous employâmes le chromate de potasse qui, décomposant l'iodure de plomb, laissait toujours dans l'intérieur du papier un fond de couleur jaune. Il y a bien probablement quelque chose à tenter dans cette voie. Certains papiers jaunes que l'on trouve dans le commerce fourniraient sans doute un bon résultat. Le temps nous a fait défaut pour poursuivre ces essais.

Nous avons également fait quelques épreuves avec des dissolutions amidonnées. L'amidon était désorganisé par une ébullition prolongée avec la potasse caustique ; la liqueur saturée avec l'acide acétique servait, après filtration, de véhicule de dissolution à l'iodure de potassium et à l'acétate de plomb. Les épreuves obtenues de la sorte gagnent peut-être un peu en vigueur : la durée de l'exposition est même un peu plus courte. Nous nous proposons de continuer ce dernier essai.

Ce procédé, tel qu'il vient d'être décrit, permet-il d'obtenir des épreuves à la chambre noire ? Nous ne saurions le dire, car nous n'avons pas cet instrument à notre disposition, et nous le regrettons vivement. Tout s'accorde cependant à le faire présu-

mer. Nous pensons en tout cas que les négatifs obtenus de la sorte pourraient difficilement servir pour obtenir des images positives : les parties obscures ne sont pas assez foncées pour arrêter complétement la lumière. En revanche, les négatifs obtenus au moyen des sels d'argent fourniront avec notre procédé des images positives qui, dans certaines circonstances, pourront avoir quelque valeur artistique.

Les épreuves que nous envoyons à l'appui de ce mémoire ont été obtenues à l'aide de négatifs que l'on a bien voulu me confier, ou que j'ai préparés moi-même à l'aide de gravure.

Nous ne saurions trop engager les chimistes et les photographes à répéter nos expériences; elles sont intéressantes à bien des points de vue, et ne peuvent manquer de fournir d'excellents résultats en des mains plus habiles que les nôtres.

Nous n'avons eu à notre disposition pour les mener, au point où elles sont parvenues, que quelques fioles, de mauvais papier et un nombre bien limité de réactifs. Nul doute que les ressources précieuses d'un laboratoire ne perfectionnent notre ébauche.

Rapport fait à la Société de pharmacie de Paris sur les produits pharmaceutiques de l'exposition universelle;

Par M. Reveil, agrégé à l'École supérieure de pharmacie.

Quelques jours seulement avant la clôture de l'exposition universelle, la Société de pharmacie chargea une commission composée de MM. Wuaflart, Decaye et Reveil de lui faire un rapport sur les produits de l'exposition universelle qui pouvaient intéresser la pharmacie. Mes collègues voulurent me confier ce travail; j'avais, dans un autre but, rassemblé des matériaux, suivi pas à pas tous les dédales de cet immense palais, ce qui me rendait la tâche plus facile ; toutefois je ne me suis pas dissimulé toutes les difficultés de l'entreprise. J'avais à juger ou à rendre compte des produits divers différemment appréciés, et je devais craindre de me trouver en contradiction avec des hommes dont nous sommes habitués à respecter les avis. Malgré tout j'ai accepté la mission qui m'était confiée, parce que j'étais per

suadé que son exécution consciencieuse et impartiale pouvait être d'une grande utilité à nos confrères.

Les produits qui intéressent la pharmacie étaient en grande partie renfermés dans la 12ᵉ classe, qui comprenait : l'hygiène, la pharmacie, la médecine, la chirurgie et la médecine vétérinaire. Avant d'entrer en matière, je crois qu'il est bon de faire connaître comment les récompenses ont été réparties dans cette classe ; en voici le relevé :

Grandes médailles d'honneur.	Angleterre, Royaume-Uni et colonies anglaises		1
	France et colonies		2
Médailles d'honneur.	France		2
Médailles de 1re classe.	Espagne		1
	Autriche		1
	Suède et Norvége		2
	Angleterre, etc.		7
	France		29
Médailles de 2ᵉ classe.	Belgique		
	Suisse		
	Duché de Bade		
	Danemarck		
	Wurtemberg	chacun	1
	Canada		
	Mexique		
	États-Unis		
	Empire ottoman		
	États sardes		
	Villes anséatiques	chacun	2
	Suède		
	Pays-Bas	chacun	4
	Autriche		
	Angleterre, etc.		12
	France		35
Mentions honorables.	Grèce		
	Duché de Nassau		
	Prusse	chacun	1
	Suisse		
	Pays-Bas		
	Villes anséatiques		
	Autriche		
	Toscane		
	Sardaigne	chacun	2
	Espagne		
	Duché de Bade		
	Bavière		3
	Suède et Norvége		7
	États-Unis d'Amérique		10
	Angleterre et colonies		8
	France et colonies		82

Ce relevé a été fait sur la liste générale des récompenses insérée au *Moniteur* du 8 décembre 1855 ; il a paru depuis des suppléments et listes rectificatives qui n'ont pas été consultés, et qui d'ailleurs apporteraient, je crois, peu de différence dans les résultats définitifs.

Je n'ai pas compris dans ce relevé les récompenses accordées

aux coopérateurs et ouvriers de diverses industries, qui tous sont Français, et auxquels ont été décernées 7 médailles de 2ᵉ classe et 10 mentions honorables.

On voit que dans cette classe la lutte a eu lieu entre la France et l'Angleterre, et il ne faut pas croire que ce nombre considérable de récompenses obtenues par la première puisse être attribué au nombre plus considérable d'exposants ; en effet, la 12ᵉ classe comprenait 284 exposants français ou des colonies françaises : ils ont obtenu 150 nominations, ou une récompense sur 1.893 exposant.

La Grande-Bretagne et les colonies anglaises comprenaient 97 exposants dans la 12ᵉ classe ; ils ont obtenu 30 nominations, ou 1 sur 3.233 exposants.

Les matières comprises dans la 12ᵉ classe auraient pu être divisées par moi en sections comme le fait le catalogue ; mais il m'a paru préférable d'adopter une autre division, d'autant plus que certains produits chimiques, dont je désire vous entretenir, n'étaient pas compris dans cette classe. Voici donc la marche que je vais suivre :

1° Je parlerai d'abord des instruments et appareils, des produits pharmaceutiques, des eaux minérales et de leurs dérivés.

2° J'énumérerai ensuite les produits chimiques employés en pharmacie.

3° Enfin je ferai connaître les produits d'histoire naturelle médicale.

Instruments et appareils.

On sait toute l'importance qu'il y a à dessécher exactement un précipité qui doit être pesé, ou une substance destinée à l'analyse élémentaire. Lorsqu'il s'agit d'une matière organique, il est indispensable d'opérer à des températures fixes, dont la détermination puisse être faite avec facilité et qui ne puisse pas être dépassée. Gay-Lussac avait imaginé une petite étuve qui remplissait bien le but, mais qui présentait des inconvénients graves ; ainsi, la porte ne fermait pas exactement, puis le double fond était difficile à nettoyer, et lorsqu'on voulait remplacer un bain par un autre, l'huile par l'eau par exemple, on ne pouvait pas

toujours le faire sans opérer le mélange de deux liquides, surtout si les corps gras avaient séjourné un certain temps dans l'étuve; ils se desséchaient et prenaient une odeur très-désagréable, résultant de l'oxydation et de la résinification du corps gras; ces inconvénients justifiaient donc les modifications nombreuses et diverses qu'on avait fait subir à cet instrument; d'ailleurs son prix était encore assez élevé.

MM. Rousseau frères, dont nous aurons occasion de parler plus tard, ont imaginé une petite étuve qui permet le renouvellement des bains, dans laquelle le nettoyage est facile et dont le prix est peu élevé; ajoutons que l'appareil de MM. Rousseau ferme bien et que deux ouvertures pratiquées au couvercle permettent de faire passer, au moyen de tubes et d'un aspirateur, un courant d'air sec ou d'un gaz tout autre que l'air, lorsqu'on veut soustraire la substance à dessécher à l'action de l'oxygène.

L'étuve de MM. Rousseau comprend : 1° une marmite en fonte destinée à contenir le liquide qui formera le bain; 2° un couvercle en cuivre ajusté à la marmite par une échancrure en baïonnette, qui entoure les anses de la marmite : ce couvercle est percé de deux ouvertures, l'une destinée à laisser échapper la vapeur du bain, l'autre à donner passage à un thermomètre; 3° un manchon en cuivre ajusté au couvercle, c'est le corps de l'étuve qui est divisé en deux compartiments par un diaphragme percé de trous; 4° enfin, le manchon est fermé par un couvercle percé de deux trous qui laissent passer l'un les vapeurs provenant de la matière à dessécher, et le second un thermomètre : on peut encore ajuster à ces ouvertures des tubes, pour y faire passer un courant d'air sec ou d'un tout autre gaz; l'étuve de MM. Rousseau remplit à mon avis toutes les conditions désirables et est appelée à rendre de grands services aux chimistes.

MM. Clech et Desroches, de Paris, ont adapté à un alambic ordinaire une petite étuve traversée par l'allonge de l'alambic; mais outre qu'elle ne peut pas être chauffée au-dessus de 100°, elle présente l'inconvénient de ne pouvoir être employée que lorsque l'alambic fonctionne; nous avons remarqué dans la [vitr]ine des mêmes exposants, à côté de forts beaux vases en por[cela]ine et en verre, des instruments destinés aux essais par voie

humide tels que chlorométrie, alcalimétrie, etc.; la graduation et le jaugeage de ces instruments sont faits avec soin, et l'on sait à quelle exactitude et à quelle précision on peut arriver lorsqu'il s'agit de divisions exactes; dans ce genre il faut surtout signaler les instruments de M. Froment qui est parvenu à inscrire la constitution de 1848 sur une lame de verre de deux millimètres carrés.

M. Weber, pharmacien à Paris, a exposé une petite presse destinée à l'expression des résidus; c'est un seau en étain percé de trous dans lequel entre exactement un disque épais du même métal qu'une vis de pression fait abaisser; mais ce petit appareil fort commode était employé depuis fort longtemps: pour mon compte, il y a sept ans qu'avec M. O. Henry, nous avons fait construire un instrument semblable qui nous servait à l'expression des résidus de quinquina; quoi qu'il en soit, M. Weber a rendu service en faisant connaître sa petite presse.

Dans la galerie supérieure droite de l'annexe, on trouvait l'instrument qui vous a été présenté par M. le docteur Rosenthal, destiné à l'essai saccharimétrique du lait et sur lequel il vous a été fait un rapport par M. Gaultier de Claubry et le très-regrettable M. Quévenne. Vous vous souvenez sans doute que M. Rosenthal conseille d'opérer sur le lait lui-même, tandis que M. Poggiale agit sur le petit lait. Je me range tout à fait à l'avis de ce dernier d'autant plus que dans ce dernier temps, M. E. Humbert a publié dans le journal de pharmacie d'Anvers, un travail duquel il résulte que les substances albuminoïdes peuvent exercer une action réductrice sur les réactifs cupro-potassiques : c'est un fait dont je me suis assuré, et l'expérience m'a démontré que la caséine isolée réduisait un peu de réactif de Barreswil.

M. Salleron, fabricant d'instruments de précision, rue du Pont-de-Lodi, avait exposé un petit appareil fort commode pour déterminer la quantité d'alcool contenue dans le vin; cet appareil plus simple que ceux de Duval et de Gay-Lussac, est d'ailleurs basé sur le même principe et remplit le même but.

Le dosage de la soude mélangée aux potasses du commerce a de tout temps préoccupé les chimistes et les industriels; la société de pharmacie et la société d'encouragement ont fait d'in-

tiles appels aux recherches des chimistes, et nous ne connaissons pas encore aujourd'hui un procédé industriel facile et qui puisse résoudre exactement la question ; M. Edmond Pessier de Valenciennes nous a fait connaître un instrument qu'il désigne sous le nom de *natromètre* qui remplit le but jusqu'à un certain point; cet instrument, qui n'est autre chose qu'un densimètre à double échelle, est basé sur la différence de densité que présente à une même température une solution de sulfate de potasse saturée, avec la même solution mélangée à des quantités variables de sulfate de soude : il y a longtemps déjà, lorsque j'étais interne à la pharmacie centrale des hôpitaux, j'ai eu l'occasion de répéter le procédé de M. Peissier; je me souviens de n'en avoir pas obtenu une entière satisfaction.

M. Viel, pharmacien à Tours, a exposé un pilulier à rotation: cet instrument m'a paru bien imaginé; mais ne l'ayant pas expérimenté, je ne puis dire s'il fonctionne facilement et s'il remplit bien le but que l'auteur s'est proposé, de *couper*, *diviser* et *rouler* d'un seul même coup un certain nombre de pilules; d'ailleurs le pilulier est disposé de manière à pouvoir préparer des pilules de toute grosseur ; j'aurai l'occasion de revenir sur M. Viel lorsque je parlerai des capsules et des champignons moulés.

MM. Aloys Wolf et Muller de Munich nous ont fait connaître des appareils destinés aux grands établissements de pharmacie, mais qui ne peuvent être employés que par eux ; le premier appareil se compose d'un fourneau en fonte renfermant deux alambics en étain, trois chaudières à évaporation chauffées par la vapeur et quatre vases à infusion. Le prix de cet appareil qui était d'abord de 1,600 fr. a été descendu, à 1,200 fr. sans trouver d'acquéreur.

MM. Wolf et Sohn de Heilbronn ont exposé un petit alambic de la contenance d'un litre environ, chauffé par une lampe à alcool, et dont le bain-marie, sur lequel s'ajuste très-exactement un chapiteau, est à manche et à bec comme nos mouloirs. Cet instrument d'un prix modéré (40 fr. avec la lampe) m'a paru bien imaginé. Au milieu de l'exposition de Prusse et sans nom d'exposant, nous avons retrouvé le même alambic avec cette modification, que le chapiteau était percé d'un trou fermé par

un bouchon à vis, disposition qui permet de renouveler le liquide sans démonter l'appareil.

Notre collègue M. Guillermond de Lyon, qui a obtenu une médaille de 1re classe et sur lequel j'aurai l'occasion de revenir, avait exposé le dessin d'un mortier anciennement dans le *Journal de Pharmacie ;* au moyen duquel on peut obtenir une pulvérisation parfaite sans tamisage.

La confection des pharmacies portatives a préoccupé un grand nombre de praticiens; placer dans un espace restreint les médicaments les plus usités, tel est le but qu'on se propose. Je dois signaler en première ligne les boîtes construites par M. Arrault : le plus petit espace est utilisé et la forme toujours gracieuse, quelquefois élégante, est appropriée à la destination de ces boîtes de secours. A côté de la belle boîte des ambulances pour l'armée de terre, on remarque celles qui sont destinées à la marine, puis les pharmacies de campagne, celles du chasseur, du pêcheur sous forme d'un petit portefeuille, celles, enfin, destinées aux chemins de fer. M. Arrault a apporté une grande perfection dans la confection de ces boîtes. Notre collègue M. Mayet a également exposé une boîte destinée aux chemins de fer, qui joint à l'élégance une disposition qui permet d'utiliser toutes les parties, et d'y réunir les matières et les instruments les plus nécessaires. Un pharmacien de Dôle, M. Biebig, a aussi exposé une boîte de secours, mais il me serait difficile de dire pourquoi il l'appelle *boîte à secours contre les accidents mortels* ; cette dénomination est peu encourageante pour l'acheteur. J'ai enfin remarqué une superbe pharmacie portative, destinée au prince de Servie, et qui a été construite par M. Arthur Wenzel de Prague.

Parmi les agents dont la médecine a fait de tout temps un fréquent usage, il faut placer en première ligne les exutoires, malgré les répugnances du malade. Ce mode de médication s'est maintenu, et ces répugnances ont disparu en grande partie par l'emploi des papiers, des compresses et des appareils destinés à les maintenir en place. Tous ces moyens sont trop connus pour que j'y insiste ; mais je crois devoir signaler quelques améliorations : M. Denaud, pharmacien, a eu l'idée de percer de petits trous, comme du linge fénestré, les papiers épispastiques ;

la sérosité peut alors s'écouler et ne séjourne plus sous le papier. M. Leperdriel qui a, pour ainsi dire, créé cette partie des pansements, a encore rendu de grands services, en adaptant aux serres-bras des courroies élastiques, et en entreposant entre les feuilles de papier absorbant, destinées à former des compresses, une couche de charbon animal lavé, qui fait disparaître l'odeur désagréable que présentent souvent les exutoires; enfin les pois à cautère de ce pharmacien, qui sont maintenant adoptés par les hôpitaux civils de Paris, constituent un produit économique, et pouvant remplacer sous tous les rapports les anciens pois d'iris.

Les eaux minérales constituent aujourd'hui une des branches les plus importantes de la thérapeutique; le pharmacien est souvent consulté par les médecins ou par des clients, sur la composition chimique, ou l'origine géologique de ces produits; je crois donc devoir passer rapidement en revue tout ce qui a rapport à l'hydrologie, ou à la balnéologie, renvoyant les personnes qui voudraient posséder des renseignements plus étendus aux rapports faits à la Société d'hydrologie médicale de Paris, par M. Lebret sur les eaux minérales, par M. Lefort sur les produits des eaux, par M. Fermont sur les appareils à eaux minérales artificielles et par moi-même sur les appareils à douches, bains de vapeur d'eau, ou autres; bains d'air comprimé, etc., etc.

Soixante-dix-huit sources minérales ont été représentées par leurs échantillons à l'exposition universelle, sur lesquels la France en a fourni treize, ainsi répartis :

1° Sous le titre d'eaux sulfureuses, celles d'Olette (Pyrénées-Orientales), dont la température varie de 27° à 78° cent.; les unes fortement sulfureuses, d'autres alcalines silicatées, probablement sulfureuses dégénérées. M. Bouis, pharmacien à Perpignan, a publié un travail fort remarquable sur ces eaux, dans lesquelles il a signalé, le premier en France, la présence de l'acide borique.

Castera Verduzan (Gers) comprend deux sources thermales, l'une sulfureuse, l'autre ferrugineuse; elles se prêtent mal à l'expédition.

2° Parmi les alcalines, celles d'Hauterive lès Vichy (Allier),

sources riches en bicarbonate de soude et terreux, et pouvant facilement être expédiées.

3° A titre d'eau ferrugineuses manganésiennes sulfatées, eaux fort remarquables par la nature et la quantité des principes minéralisateurs, se trouvent des eaux de Cransac; à côté des eaux, j'ai remarqué des roches recouvertes d'efflorescences salines alunifères ou formées de sulfate d'alumine et de sulfate de magnésie; on y a trouvé du soufre et de l'arsenic à l'état d'orpiment ou de réalgar, et quelquefois du chlorhydrate et de l'iodhydrate d'ammoniaque; ces roches proviennent de la montagne brûlante, de sorte qu'il est probable que les sources sont minéralisées par une lixiviation naturelle;

4° Eaux acidules gazeuses froides si recherchées pour la table : la France possède des sources qui peuvent rivaliser avec celles de Seltz; celles qui étaient exposées provenaient de Saint-Galmier (Loire), de Condillac (Drôme), de Vic-sur-Cére (Cantal), de Tenières-les-Boulies (Cantal). On pourrait ajouter à cette liste celles de Saint-Alban, de Bussang, qui sont ferrugineuses, gazeuses et que l'on boit également avec plaisir;

5° Sous le titre d'eaux ferrugineuses carbonatées acidules, nous trouvons les eaux d'Orezza (Corse), si habilement analysées par notre collègue M. Poggiale; celles de Forges (Seine-Inférieure) contenant du protocrénate de fer dissous dans l'acide carbonique, plus des traces d'arsenic; enfin celles d'Andabre (Aveyron) qui sont peu minéralisées;

6° Enfin je ne saurais où classer les eaux de Neyrac, petit bourg de l'Ardèche, dont les eaux analysées par M. Mazade, pharmacien, ont donné les résultats les plus inattendus; en effet, outre les carbonates de soude, de chaux, de magnésie de fer dissous dans un excès d'acide carbonique, M. Mazade y a trouvé aussi du *titane*, du *molybdène*, du *nickel*, du *cobalt*, de la *zircone*, de la *glucine*, du *lanthane*, du *dydime*, du *cérium*, de l'*étain*, du *tungstène* et du *tantale*; à côté des eaux exposées on voyait des tubes contenant ces divers produits, mais on y trouvait aussi une *pommade* préparée avec le résidu de l'évaporation des eaux, pommade à laquelle on attribue des propriétés merveilleuses pour la guérison des maladies cutanées;

c'est M. Reymondon qui essaye de faire entrer dans la thérapeutique ce nouvel agent de médication.

Comme l'a déjà dit ailleurs notre collègue M. Lefort, je m'abstiendrai de tout commentaire jusqu'à ce que la question soit éclaircie par de nouvelles analyses ; on comprend combien les chimistes sont intéressés à la résolution de ce problème ; une commission nommée par la Société d'hydrologie est chargée de répéter ce travail ; elle attend pour commencer ses opérations que M. Mazade veuille bien lui faire connaître les procédés qu'il a employés pour isoler ces divers principes. Ajoutons toutefois que M. O. Henry, chargé par l'Académie de médecine de répéter les expériences de M. Mazade, a mis hors de doute la présence du *titane*, du *cobalt* et du *nickel*, et qu'il a cru entrevoir la *zircone*.

Le sol algérien contient en abondance des minerais de plomb, de cuivre, d'argent, etc. ; indépendamment des lacs salés, on y trouve des mines de sel gemme, et sur les bords de certains cours d'eau on trouve des efflorescences de sulfate de magnésie, aussi les eaux minérales y sont-elles très-abondantes : la province d'Oran avait envoyé des échantillons des sources de *Hamman-bou-adjer*, *Joued-el-amman*, de *Hamman-bou-gh'rara*, de *Sidi-dedegop*, ou de la Reine, d'*Hamman-Mellouan*, enfin les eaux sulfureuses d'Oran même.

Dans la province de Constantine nous avons été surpris de ne pas trouver un échantillon des bains maudits (*Hamman-meskoutin*), dans lesquels M. Tripier a le premier signalé la présence de l'arsenic, ce qui a valu à cet honorable pharmacien militaire une médaille de 1re classe ; d'ailleurs cette province était représentée par les eaux de *Hamman-bou-allouef*, de *Kef-amman*, de *Hamman-Miln-Djoudell*, de *Hamman-sidi-tradh* et de *Hamman-sidi-Jabalagh*.

Enfin la province d'Alger était représentée par l'eau de Mouzaïa-les-Mines.

La Martinique, dont le terrain est volcanique, a adressé deux eaux ferrugineuses, celle de la source *Reynal*, des bains Didier, et celle de la fontaine Absalon.

La Réunion comprend trois eaux d'une composition incon-

nue : l'eau de Cilaos, celle de Mafaque, et celle de Salazic, intitulée *eau putrifiante*.

La Grande-Bretagne n'a envoyé aucune eau minérale; une de ses colonies, l'île Maurice, a exposé un flacon d'eau ferrugineuse sans autre indication.

Les États d'Allemagne étaient représentés par les célèbres eaux d'*Ems*, dans le duché de Nassau; parmi les alcalines, *Wiesbaden*, *Soden*, *Schlangenbad;* parmi les salines, *Schwalbach*, *Krontal*; parmi les ferrugineuses, *Walbach*; comme sulfureuse, *Gulnanfachingen*; enfin *Seltz* ou *Selsters* dont la réputation est universelle.

L'Autriche a exposé quatre eaux extraites de la Hongrie, celles de *Borszek*, de *Barthfeld*, du *Luban* et de *Szigeth*.

La Société médicale de Chambéry a fait une collection d'eaux minérales accompagnées d'un rapport de M. Charles Callond; cette collection se compose de vingt-huit échantillons avec étiquettes indiquant le lieu où sourdent les eaux, leur nature et le résultat de l'analyse; on y remarque les eaux sulfhydriques d'*Aix*, celles d'*alun* ou de *Saint-Paul*, celles de la *source de soufre* dans laquelle M. Bonjean a signalé la présence d'un iodure alcalin; viennent ensuite les eaux de *Lechaillon*, celles de *Saint-Gervais*, de *Salins*, près *Moutiers*, de *Brides*, de *Lacaille*, du *Petit-Bornaud*, de *Brormines*, de *Menthon*, puis on y trouve des eaux sulfureuses froides de *Challes*, de *Cricet*, de *Marlioz*, de *Chamouniiz*, de *Galaxe*, de *Lorney* et de la *Boissette*.

Enfin les eaux alcalines simples et alcalines ferrugineuses de *Coëse*, d'*Evian*, de *Saint-Simon;* parmi les alcalines ferrugineuses, celles d'*Amphion*, de la *Boisse*, de *Planchamp*, de *Mathonay*, etc., etc.

Le grand-duché de Toscane a exposé l'eau alcaline méphytique de Collalli; la Suisse est représentée par deux échantillons : 1° l'eau de Savey, légèrement iodée, et celle de Saxon dans laquelle M. O. Henry a démontré l'existence d'une assez grande quantité d'iode et de brome, dont la présence était démontrée par un petit flacon, contenant de l'iodure d'amidon, au-dessus une couche d'eau, et à la partie supérieure une solution éthérée de brome.

Au milieu des produits de la Grèce on remarquait trois eaux

minérales; ce sont celles de *Cythnos*, d'*Hypathie* et de *Corinthe*.

Enfin le gouvernement tunisien avait envoyé des échantillons de *Hman-Kourbès* et de *Hman-el-euf*, sans aucune indication.

La compagnie de Vichy a exposé du bicarbonate de soude provenant de l'évaporation des eaux, ou pour mieux dire du sesquicarbonate auquel on a fait absorber une quantité suffisante d'acide carbonique provenant de la source; les autres sels de l'eau restent dans les eaux mères, et ceux qui imprègnent les cristaux de sesquicarbonate sont éliminés par l'eau que chasse l'acide carbonique, élimination qui donne au bicarbonate de soude une porosité qui contribue à le rendre plus léger et plus blanc; d'ailleurs le sel ainsi obtenu est légèrement alcalin, et ne possède pas la saveur désagréable du bicarbonate de soude du commerce; on voyait d'ailleurs dans les matières exposées tous les produits intermédiaires et on suivait toutes les phases de l'opération depuis le produit brut jusqu'au sel le plus purifié.

A côté de la blancheur du sel de Vichy tout le monde a dû être étonné de la coloration rouge ocre que présente le sel extrait par M. Larbaud des eaux de Vichy; cette coloration indique assez la présence d'un composé ferrugineux, ce qui paraît surprenant lorsqu'on se rappelle que ces eaux en contiennent fort peu, mais cette surprise cesse lorsqu'on examine avec soin les produits de cet exposant et qu'on y découvre de petits cristaux d'*acide tartrique* destiné sans doute à produire une eau effervescente; une pareille addition à un produit naturel n'a pas besoin d'être qualifiée, il suffit de la signaler pour soulever la réprobation de tous les pharmaciens.

MM. Bertrand et Batilliat ont également exposé du bicarbonate de soude extrait de l'eau de Sainte-Marie à Cusset; ce sel m'a paru différer fort peu de celui du commerce.

L'établissement de Castera Verduzan a exposé un dépôt ocreux obtenu par évaporation et constitué par du crenate de fer, de l'oxyde de fer, du sulfate et du carbonate de chaux, de la silice et d'autres sels insolubles.

Les eaux de Forges-les-Bains sont représentés par des masses

de crenate de fer et par des pastilles et des pilules ferrugineuses; comme produit analogue on peut citer le dépôt qu'abandonnent les eaux d'Audabre (Aveyron).

La plupart des eaux minérales renferment des matières organiques en suspension qui leur donnent un aspect onctueux, et des matières organisées appartenant presque exclusivement au groupe des oscillariées; ces produits, très-variables dans leur nature et leur composition, ont été désignés sous les divers noms de *barégine*, de *glairine*, de *pyrenaïne*, de *sulfopyrenaïne*, etc. ces produits étaient représentés par des matières extraites des eaux de Vaudier (Piémont).

M. Moride, pharmacien à Nantes, a envoyé de grands pots contenant le produit obtenu à une basse température de l'évaporation des eaux de la mer; l'idée de M. Moride est heureuse, mais il est certain que ce résidu dissous dans l'eau ne représente pas exactement l'eau de mer.

Les appareils applicables à l'hydrologie et à la balnéologie étaient fort nombreux et quelques-uns très-remarquables; je les indiquerai très-rapidement.

Signalons d'abord, la baignoire de M. Flechelle qui est munie d'un mécanisme fort simple, au moyen duquel on peut placer et retirer du bain un malade impotent; les baignoires avec calorifère de MM. Benham et *Sons* de Londres, les mêmes d'un prix moins élevé de M. Krauhséver de Hambourg, ainsi que celles de M. Reiss de Vienne; mentionnons également la baignoire de M. Musch, et l'appareil construit par M. Charrière d'après les principes du docteur Rioux pour bains de vapeur.

Depuis quelque temps l'absorption des gaz ou des vapeurs par les muqueuses a sérieusement appelé l'attention des médecins; c'est ce que l'on a désigné sous le nom d'*inhalation*, d'*aspiration*, de *humage*, etc. M. *Niepce*, inspecteur des eaux d'Allevard, a exposé le modèle d'une salle d'aspiration dans laquelle les malades peuvent passer la journée sans être aucunement fatigués. On ne sait rien ou peu de chose sur la composition chimique des vapeurs produites par les eaux minérales à la température normale, il paraît toutefois que les principes les plus fixes peuvent être entraînés : des expériences ont besoin d'être faites dans ce sens.

La première idée de l'application de l'air comprimé au traitement des maladies paraît appartenir à M. le docteur Junod, mais c'est à M. Tabarié que revient l'honneur d'avoir construit à Lyon d'abord, à Nice et à Montpellier ensuite, des chambres d'une grande perfection qui permettent la compression graduelle de l'air et son renouvellement; afin de chasser le gaz vicié par la respiration, on peut d'ailleurs faire arriver de l'air chaud ou froid selon la saison. M. Bertin a publié sur les bains d'air comprimé un ouvrage dans lequel on trouvera tous les renseignements désirables.

Les bains et aspirations aromatiques ont depuis longtemps reçu des applications en médecine; la première idée paraît appartenir pour les vapeurs térébenthinées, aux bûcherons des montagnes du Vercors, occupés à la fabrication de la poix, et qui se plaçaient dans les fours enveloppés d'une couverture de laine, après l'extraction de la matière et après y avoir jeté quelques copeaux de bois résineux; c'était surtout les douleurs rhumatismales, que l'on traitait par ce procédé, mais alors le bain se prenait en commun, et il y avait de grandes difficultés pour en sortir. M. Benoit modifia la construction des fours et plus tard M. Chevandié les supprima; M. Rey, médecin à Grenoble, a fondé *à Bougueyron* un établissement hydrothérapique auquel il a adjoint un appareil pour l'administration des vapeurs térébenthinées; la construction des étuves dont le modèle était exposé, avait pour but d'isoler les malades, pour éviter les inconvénients et les dégoûts souvent fréquents de la communauté, de permettre la visite du médecin pendant le bain, de pouvoir traiter plusieurs malades à la fois, et à des températures variées, enfin de graduer à volonté l'intensité des vapeurs aromatiques.

Dans le Vercors ce sont les copeaux du *pinus picea* qui fournissent les vapeurs térébenthinées, mais on peut employer également les pinus *maritima* et *sylvestris*.

Dans ces derniers temps une nouvelle application a été faite, en Hongrie, du *pinus strobus*; elle consiste à faire macérer ou bouillir les feuilles de cet arbre dans une solution de carbonate de soude: le liquide obtenu est employé en bains comme stimulant, et le résidu de la décoction constitue un *crin* ou *laine*

végétale qui est employé en Allemagne pour fabriquer des matelas destinés aux malades ; l'odeur agréable et aromatique que laisse dégager ce crin constitue une espèce d'aspiration balsamique dont on s'est bien trouvé dans un grand nombre d'affections des voies aériennes.

Je passe sous silence les nombreux appareils destinés à la fabrication des eaux gazeuses ; je renvoie les personnes que cette question intéresse au rapport de mon collègue M. Fermont, qui est inséré dans le Bulletin de la société d'hydrologie.

(*La suite à un prochain numéro.*)

Note sur les feuilles de caroba et sur quelques produits du Paraguay ;

Par M. O. Reveil, professeur agrégé à l'école de pharmacie.

J'ai reçu d'un médecin brésilien, il y a quelque temps, une plante connue au Brésil sous le nom vulgaire de *caroba ;* cette feuille appartient à plusieurs espèces de *bignonia.* L'échantillon que je présente provient de Rio-Janeiro ; il se rapporte au caroba de Pison, qui a été décrit par quelques botanistes sous le nom de *lacaranda procera,* et par Aublet sous le nom de *bignonia capaia,* et enfin sous le nom de *kardelestris anti-syphilitica,* par Reis.

Voici comment s'exprime Martius sur le *caroba* dans son *Systema materiæ medicæ vegetabilis Brasiliensis.* « Les feuilles de cet arbre magnifique des forêts des provinces équinoxiales présentent un principe âcre et amer et sont astringentes ; leur infusion précipite par les sels de fer, les sels de plomb ; on emploie cette plante contre plusieurs affections syphilitiques, particulièrement contre celles de la peau et les engorgements ganglionaires : l'infusion est administrée sous forme de tisanes, et la décoction en fomentation et en bains. »

Une espèce de palissandre décrite par Martius sous le nom de *cybistax anti-syphilitica* est également connue sous le nom de *caroba,* et est employée en lotions contre les ulcères syphilitiques.

Parmi les effets physiologiques du caroba, Martius signale

comme étant très-remarquable son action diurétique contre la dysurie, les hydropisies, les douleurs des calculeux, l'engorgement du foie, etc. Mais c'est surtout comme spécifique d'une maladie de la peau, très-commune chez les nègres, et qu'on appelle vulgairement *bouba,* que le caroba est employé à Rio-Janeiro ; le *bouba* aurait à ce qu'il paraît la syphilis pour origine, et se rapproche beaucoup du *pian des américains* par ses caractères.

Le caroba serait donc un syphilitique et agirait comme dépuratif et sudorifique. Ses propriétés astringentes l'ont fait employer avec succès pour déterger les plaies et ulcères et hâter leur cicatrisation ; je ne crois pas que ces feuilles vaillent mieux que la *bousserole* (arbutus uva ursi), qui ont eu aussi une grande réputation, et qui sont en grande partie délaissées aujourd'hui ; il est à remarquer d'ailleurs qu'une partie des bons effets obtenus pourraient être attribués aux diverses substances auxquelles on a associé le caroba.

Voici, en effet, une des formules en usage à Rio-Janeiro :

Poudre des feuilles de caroba	. . . . .	120 grammes.
— de jalap	} ãã	12 grammes.
— de senné		
Calomel à la vapeur	. . . . . .	2 grammes.

A prendre trois cuillerées par jour.

Cette formule est d'un usage général au Brésil, où on la prescrit comme préparation officinale.

Voici la formule qu'on emploie contre les ulcères ou tumeurs syphilitiques :

Extrait mou de caroba.	25 grammes
Acétate de cuivre.	4 grammes.

Mêlez et employez pour le pansement des plaies.

Enfin, à l'intérieur, la dose du *caroba* est de *trente grammes* en infusion dans un litre d'eau.

Note sur quelques plantes du Paraguay.

J'ai trouvé dans la pharmacie de l'hôpital des cliniques un certain nombre de produits du Paraguay, que notre collègue, M. Regnault, a bien voulu me donner et que je présente à la

Société. Sous le nom de *abairucue, semence d'un arbre, employée contre les coups d'air*, se trouve un fruit, que M. Guibourt a reconnu appartenir au genre *cynometra,* ainsi nommé à cause de la ressemblance que présente ce fruit avec la matrice d'une chienne ; ce genre, voisin des *hymenea*, appartient à la famille des légumineuses ; on connaît deux principaux, le *cynometra ramiflora* porte les fleurs fasciculées sur les rameaux, c'est un bel arbre exotique à feuilles alternes, le fruit est une gousse *tuberculeuse monosperme.* Cet arbre croît dans les Indes orientales, il est toujours vert et fructifie tous les ans. On lui attribue des propriétés purgatives et on retire des semences une huile employée contre la gale et les maladies de la peau.

Le cynometra non spécifié, qui, d'après M. Sonnerat, vient de Madagascar, paraît différer du précédent, en ce que le fruit est constamment di-sperme.

Le *cynometra cauliflora* porte ses fleurs sur les rameaux, mais aussi directement sur la tige ; c'est ce qui lui a fait donner son nom ; les fruits sont également monospermes, et la plante, qui vient également des Indes orientales, jouit des mêmes propriétés que la précédente.

Les divers bézoards ont été souvent employés contre l'hystérie sous le nom de *piedra bezal*, j'ai trouvé une pierre arrondie ou cylindrique, qui produit une effervescence légère avec les acides et qui est employée au Brésil contre l'hystérie ; je doute que ce soit un véritable bézoard, c'est à l'analyse seule à prononcer, mais il me semble que cette substance se rapprocherait plutôt des ménilites, espèce de quartz hydraté appartenant au terrain parisien où il se trouve englobé dans du carbonate de chaux.

J'ai également trouvé dans cette collection une plante à indigo, qui ne paraît pas différer de l'*indigofera tinctoria,* et sous le nom de jalap de Corientes, une racine coupée transversalement qui me semble différer fort peu de celle du convolvulus oryzabensis, et qui est connue sous le nom de jalap fusiforme ; cependant celles du jalap de Corientes sont plus petites et plus compactes, comme si elles appartenaient à des plantes plus jeunes. Quant à la racine de *réglisse* du *Paraguay,* je ne sais à quelle plante elle appartient, mais c'est certainement un *glycyrrhiza* ; la saveur est la même ; cette racine est sous la forme de

rouelles qui présentent ce caractère singulier, que sur leurs faces on remarque des espèces de rugosités d'une couleur plus foncée, qui paraissent produites par une exhubérance du tissu fibro-vasculaire.

Enfin sous le nom de *jinquinquillo* on emploie au Paraguay contre les maux d'estomac, des infusions d'une plante grimpante, dont je présente le fruit ; celui-ci m'a paru se rapprocher de la gousse des astragales, si ce n'est qu'il n'est pas tomentacé. Dans divers pays, et principalement à la Nouvelle-Grenade, on fait usage contre une infinité de maux d'une plante désignée sous le nom de *cuchunchullo* et qui est produite par l'*ionidium parviflorum.*

Quoique le nom de ces deux plantes se rapproche, il est certain qu'elles ne peuvent pas être confondues, car la *jinquinquillo* est désignée comme étant grimpante, tandis que le *cuchunchullo* est une petite plante herbacée qui laisse presque traîner à terre ses rameaux très-grêles. Ces deux plantes ne se ressemblent donc en rien.

Boisson alcoolique extraite des tiges sèches d'hélianthe tubéreux (vulgairement topinambour) (1).

Par M. Bénard.

Un agronome distingué, M. de Renneville, ayant remarqué que les enfants occupés à la récolte des topinambours en suçaient continuellement les tiges auxquelles ils trouvaient une saveur sucrée, remit environ 300 grammes de ces tiges à M. Bénard, pharmacien à Amiens, pour en extraire, s'il était possible, une boisson alcoolique.

Voici comment M. Bénard a procédé à cette recherche.

Les tiges, après avoir été coupées avec un couteau à racines

---

(1) Cette expérience a été insérée dans les Comptes-rendus de l'Académie des sciences de Paris, séance du 3 mars. Nous avons reçu avis, par une lettre de M. Flourens, secrétaire perpétuel, qu'une commission composée de MM. Pelouze et Payen est chargée d'examiner la question que nous avons soumise à l'Académie.

et divisées dans un mortier de marbre, ont été abandonnées à la macération avec 400 grammes d'eau froide. Au bout de douze heures, le tout a été exprimé à travers une toile. On a obtenu ainsi 300 grammes d'une liqueur sucrée qui marquait 9 degrés au pèse-sirop (densité 1,065). Sur les pulpes on a versé 300 grammes d'eau froide et après douze heures de macération, on a exprimé de nouveau, et obtenu 300 grammes d'une seconde liqueur sucrée marquant encore 5 degrés au pèse-sirop. M. Bénard n'a pas cru nécessaire de faire une troisième opération, bien que la pulpe fût encore assez sucrée.

Ces deux liqueurs, additionnées séparément d'une petite quantité de levûre, ont éprouvé bientôt la fermentation alcoolique qui a duré à peu près quarante-huit heures. Alors les liqueurs ont été filtrées. La première qui portait 9 degrés avant la fermentation est descendue à 4; la seconde de 5 degrés est descendue à 2.

Ces liqueurs, surtout la première, possèdent une saveur vineuse légèrement sucrée et agréable au goût. La couleur de la seconde est celle du vin de Madère; l'autre a une teinte un peu plus foncée.

Il résulte de cette petite expérience qu'avec 50 kilogrammes de tiges d'hélianthe (1), on peut obtenir un hectolitre de liqueur aussi spiritueuse que le cidre le plus fort.

Ajoutons à cela que la pulpe qui a servi à extraire cette boisson peut encore être donnée aux bestiaux, qui la mangent avec autant d'avidité que celle de la betterave ayant été employée à faire du sucre.

L'agronome dont nous avons parlé fait cultiver cette année douze hectares de topinambours. Il pense en obtenir, sans préjudice des tubercules, 1,000 kilogrammes par hectare, c'est-à-dire 12,000 kilogrammes desquels il sera possible d'extraire, en octobre prochain, 240 hectolitres de liqueur vineuse. En estimant à 10 francs l'hectolitre, on arrive à une somme de 2,400 francs.

Il est à remarquer que l'hélianthe vient bien dans un sol de

---

(1) Les tiges d'hélianthe atteignent la hauteur de $1^{m},50$ à 2 mètres et un diamètre de 2 à 3 centimètres.

mauvaise qualité, qu'il exige peu de culture, peu d'engrais, et que *ses tiges* n'avaient été jusqu'ici d'aucun usage.

En résumé, les tiges sèches de topinambour renferment une grande quantité de sucre (1) qu'on peut transformer, pour ainsi dire sans frais, en une boisson vineuse capable de remplacer le cidre et la bière. On en peut tirer aussi un alcool fort et un vinaigre.

Moyen de déceler l'acide picrique dans la bière; par M. POHL.

En raison de son prix élevé, le houblon est remplacé dans quelques brasseries par l'acide picrique. Comme cette substance est nuisible à la santé, il est important de pouvoir la reconnaître. On y parvient d'après M. Pohl, de Vienne, en faisant bouillir pendant six à dix minutes dans la bière suspecte de la laine très-blanche, sur laquelle il n'a pas été appliqué de mordant et que l'on lave ensuite. Si le liquide examiné renferme de l'acide picrique, la laine se colore en jaune-canari plus ou moins intense; M. Pohl a réussi, par ce moyen, à déceler jusqu'à un huit-millionième d'acide picrique ajouté à la bière. (*Journal d'Anvers.*)

Procédé pour décolorer les résines; par M. LOSH.

Il est souvent important dans les arts d'obtenir les résines à l'état le plus blanc possible, particulièrement pour la fabrication des vernis afin qu'ils n'altèrent pas les couleurs sur lesquelles on les applique. Les résines dans leur état naturel, à l'exception de quelques-unes dont l'emploi serait trop dispendieux pour les usages ordinaires, offrent rarement ce caractère. L'auteur recommande le procédé suivant, d'une exécution facile, peu coûteux, et qui permet de décolorer les résines sans altérer leurs qualités.

(1) M. Bénard se propose de rechercher à la récolte prochaine si ce sucre est cristallisable.

On prend cinq parties de résine, une partie de carbonate de soude ou de potasse et vingt parties d'eau. On fait bouillir le tout dans une chaudière jusqu'à obtention d'une masse parfaitement homogène, et on la laisse refroidir. On y fait dégager ensuite de l'acide sulfureux qui sature l'alcali et précipite la résine sous la forme de flocons blancs. Enfin le produit est bien lavé avec de l'eau, séché et conservé pour l'usage. (*Journal d'Anvers.*)

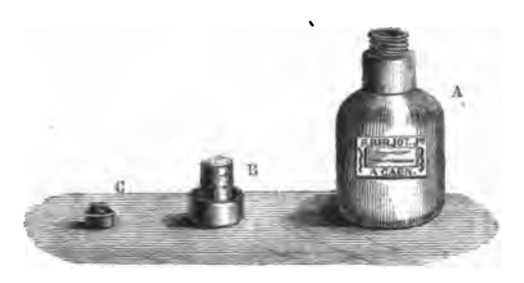
Eau de Brocchieri, formule communiquée par l'auteur.

On fait macérer pendant douze heures du bois de sapin coupé menu et concassé avec le double de son poids d'eau ; on distille ensuite jusqu'à ce qu'on ait obtenu en produit le poids du bois employé; on abandonne cet hydrolat au repos pendant vingt-quatre heures, après quoi on en sépare avec soin l'huile volatile qui s'est rassemblée.

Rapport sur les appareils que M. Berjot, *pharmacien à Caen, propose pour conserver les extraits secs;*

Par MM. Ducom, Durozier et Deschamps, rapporteur.

Les appareils proposés par M. Berjot sont composés de flacons de cristal à larges ouvertures et à cols droits ; de cylindres creux d'étain qui sont mastiqués sur les cols des flacons, et qui sont terminés à leurs parties supérieures par des vis extérieures ; et de capsules d'étain que l'on visse sur les cylindres pour fermer les flacons. Au centre des capsules, on a soudé des espèces d'étuis d'étain qui sont percés latéralement de huit petits trous, de 2 millimètres de diamètre, et qui sont fermés pour ne pas trop diminuer leurs capacités par des vis creuses. Pour que les flacons soient parfaitement clos, l'auteur a fait placer, en outre, au fond des capsules, des cercles de gutta-percha qui sont pressés par les bords des flacons lorsque les capsules sont vissées.



Quand on veut se servir d'un de ces flacons, on prend de la chaux vive préparée avec du marbre blanc, on en fait une cartouche avec du papier à filtrer, on enveloppe cette cartouche avec du jaconas fin, on l'introduit dans l'étui de la capsule, on met par-dessus un tampon de coton pour la maintenir, on visse le bouchon de l'étui, on remplit le flacon et on visse la capsule.

Lorsqu'on examine ces appareils, on les trouve parfaitement établis et l'on reconnaît que l'auteur qui les a fait construire a eu une idée très-ingénieuse; mais on ne comprend pas de suite leur utilité, leur bonté. On sait bien, en effet, que la chaux a la propriété d'absorber l'humidité et de dessécher les vases dans lesquels on la met; mais on se demande si de la chaux qui est enveloppée de papier à filtrer et de toile, qui est placée dans un étui métallique percé de quelques trous, et qui ne peut pas augmenter beaucoup de volume en s'hydratant, en raison de l'espace qui lui est réservé, jouit de toutes ses propriétés; et si le carbonate de chaux, qui doit se former principalement auprès des petites ouvertures, ne peut pas s'opposer à l'absorption de l'humidité de l'air qui pénètre dans les flacons toutes les fois qu'on a besoin d'en retirer de l'extrait.

Avant de faire quelques expériences pour apprécier les avantages des appareils de M. Berjot, nous avons pensé qu'il était utile de constater l'état dans lequel se trouvait la chaux qui était renfermée dans ces flacons, puisque nous savions qu'ils avaient figuré à l'exposition universelle, qu'ils avaient été adressés à la Société d'encouragement et qu'ils avaient été ouverts très-souvent. Nous développâmes donc une cartouche et

nous reconnûmes que la chaux était en partie divisée en petits grains, représentant assez bien un calcaire oolitique désagrégé, qu'elle contenait de l'eau et de l'acide carbonique, et qu'une grande partie était encore à l'état de chaux vive.

Cet examen terminé, nous remîmes la cartouche en place et nous nous contentâmes d'ouvrir, plusieurs fois par jour, le flacon que nous avions à notre disposition et de peser chaque fois quelques centigrammes d'extrait que nous remettions dans le flacon; mais nous nous aperçûmes bientôt que cette méthode n'était pas expéditive et qu'il nous faudrait beaucoup de temps pour juger ces appareils; aussi changeâmes-nous de manière d'opérer.

Nous retirâmes l'extrait et nous suspendîmes dans le flacon une petite capsule qui contenait une goutte d'eau. La goutte disparut en douze heures; elle fut remplacée par trois autres gouttes, qui disparurent aussi. Alors nous replaçâmes l'extrait dans le flacon et nous instillâmes dans la capsule d'abord six gouttes, puis cinquante centigrammes d'eau et nous abandonnâmes l'appareil. L'eau fut absorbée sans que l'extrait présentât la plus faible modification apparente.

Ces expériences suffisaient certainement pour apprécier l'efficacité des appareils de M. Berjot; mais nous voulûmes savoir jusqu'à quel point la chaux qui était contenue dans la cartouche pouvait préserver l'extrait, et nous versâmes encore 1 gramme d'eau dans la petite capsule. Vingt-quatre heures après la surface de l'extrait n'était pas modifiée. Après trente-six heures, l'extrait avait un peu diminué de volume et l'on reconnaissait évidemment qu'il absorbait de l'eau de la capsule, car il s'affaissait de plus en plus et se colorait en brun. Lorsque l'eau fut absorbée, nous trouvâmes la chaux presque entièrement désagrégée : les morceaux qui présentaient encore un certain volume se réduisaient en grains par une faible pression et la chaux n'était pas complétement hydratée.

Cette expérience, qui fut plutôt faite pour connaître le terme de la puissance de la chaux que pour juger ces appareils, n'infirme pas les premiers résultats que nous avons obtenus; car, il est facile de comprendre qu'il faut ouvrir bien des fois un

flacon, pour que l'air qui pénètre dans ce flacon représente le poids de l'eau que nous avons versée dans la capsule; aussi croyons-nous pouvoir formuler les conclusions suivantes :

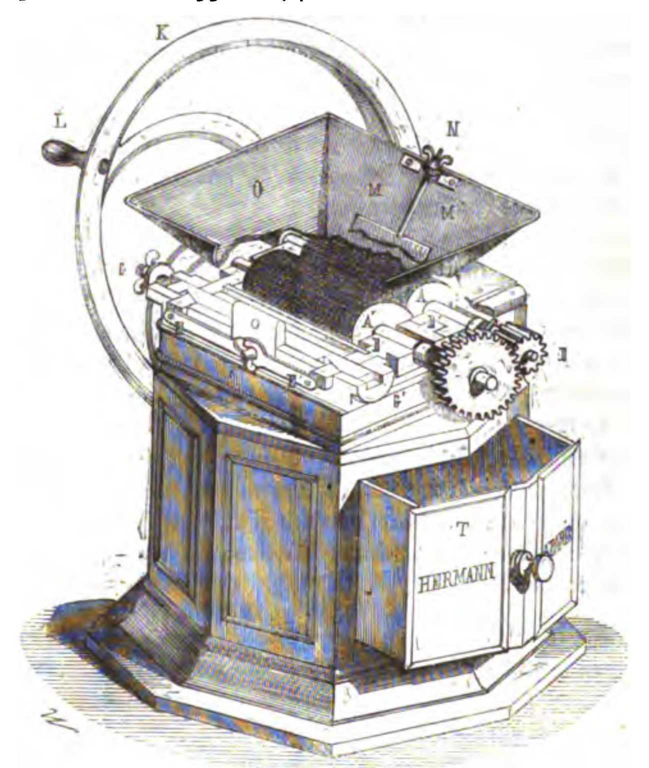
M. Berjot a inventé un très-bon appareil pour conserver les extraits secs. Il est nécessaire, contrairement aux idées de l'auteur, de changer la chaux de temps en temps, car il n'est pas possible que la quantité de chaux qui peut entrer dans les étuis de ses flacons puisse servir, comme il le suppose, pendant deux années. Il serait préférable de préparer la chaux en calcinant de la chaux hydratée que d'employer de la chaux ordinaire. Il est bien probable que si nous avions changé la chaux avant de faire nos expériences, l'extrait ne se serait pas emparé de l'eau de la capsule. Enfin nous nous proposons de remercier M. Berjot de son intéressante communication.

Nous croyons devoir faire remarquer, en terminant notre rapport, que le haut prix des appareils de M. Berjot pourrait bien être un obstacle à leur emploi; car il les vend 10 fr., 5 fr. et 4 fr. 50 c. la pièce; et que beaucoup de pharmaciens pourraient très-bien se contenter de flacons à larges ouvertures bouchés avec du verre, en ayant le soin de graisser le bouchon avec de la graisse qui ne rancit pas, et de ne jamais laisser d'extrait entre le col du flacon et le bouchon. Si nous conseillons l'emploi de ces flacons, c'est que l'un de nous s'en sert depuis un grand nombre d'années, pour conserver les extraits secs, le cyanure de potassium, le chlorure de calcium, l'acétate de potasse, etc.

Dessin du moulin à farine de lin présenté par M. Schaeuffele *à la Société de pharmacie;*

Rapport de MM. Decaye et Duroy, rapporteur.

Trois figures sont nécessaires pour montrer les détails et la disposition de cet appareil (1).



La figure n° 1 représente une coupe verticale de la partie active ou centrale. Elle comprend les pièces suivantes :

(1) Le dessin du moulin à farine de lin indiqué dans le numéro précédent, nous ayant été remis trop tard pour être joint à la description, nous le donnons ici avec les modifications qu'il a subies récemment.

AA'. Cylindres de pression à doubles cannelures.

BB'. Coussinets mobiles qui servent à régler l'espace compris entre les deux cylindres.

D. Excentrique imprimant au cylindre A un mouvement de va-et-vient.

EE'. Ressort servant à rapprocher les cylindres AA' au moyen de la vis de pression F.

GG'. Pièce servant à éloigner des cylindres AA' au moyen de la vis H.

K. Volant, vu de profil.

L. Manivelle.

MM'. Couteau destiné à empêcher l'agglomération de la farine.

La figure n° 2 offre une partie extérieure du moulin, soit : F. Vis de pression vue de face et une pièce faisant résistance au ressort intérieur (EE). D. L'excentrique. H. Une vis qui pousse la pièce GG' en la faisant glisser sur deux plans inclinés. On représente la coupe verticale de l'auge destinée à contenir les semences. N. Fournisseur et sa vis de rappel.

Figure 3e, ou dessin linéaire général du moulin vu de face dans le sens du volant. T. Tiroir dans lequel tombe la farine. La proportion de ce dessin est moitié grandeur naturelle.

Extrait du Procès-verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris, du 7 mai 1856.

Présidence de M. Dublanc.

La correspondance manuscrite se compose : D'une lettre de M. Lecanu, qui réclame le titre de membre correspondant étranger pour M. Georges Della Sudda, professeur de Pharmacie et de toxicologie, à l'École impériale de médecine de Constantinople, et pour M. Marquet, pharmacien à Coutances, lauréat de l'Institut de Valence (Espagne). La Société décide que la demande de M. Lecanu ne peut être prise en considération, le règlement exigeant, de la part de tous les candidats à un titre

quelconque, un mémoire manuscrit sur lequel une commission est appelée à se prononcer.

La correspondance imprimée se compose : du Bulletin de la Société libre d'émulation du commerce et de l'industrie de la Seine-Inférieure, année 1855; du Journal de pharmacie de Lisbonne, avril 1856 (renvoyé à M. Gaultier de Claubry); du Journal de chimie médicale, avril et mai 1856; du Journal de pharmacie de Lusitanie (renvoyé à M. Gaultier de Claubry); du Journal de pharmacie de Philadelphie (renvoyé à M. Buignet); d'un mémoire sur le marron d'Inde par M. Lepage, pharmacien à Gisors; du Journal de pharmacie et de chimie, avril 1856; du discours prononcé le 1er octobre 1855, par M. Bonet y Bonfill à la séance solennelle d'ouverture de l'Institut d'enseignement de première classe de Lérida; d'une thèse pour obtenir le titre de pharmacien, intitulée : *Etudes sur les plantes qui croissent autour des sources minérales, et recherches sur la présence de l'iode dans les eaux minérales de l'Auvergne*, par M. Gonod, de Clermont-Ferrand (renvoyée à MM. Chatin et Reveil).

M. Boullay signale, parmi les mémoires présentés à l'Académie de médecine, celui de MM. Henry fils et Émile Humbert, intitulé : *Recherches médico-légales sur l'acide cyanhydrique et ses composés*, et celui de M. Robiquet sur *l'application de la gutta-percha à la préparation des caustiques*.

M. Dalpiaz fait un rapport sur le Journal de pharmacie de Philadelphie; il attire l'attention de la Société : 1° sur la culture du ricin et sur l'extraction de son huile dans le sud de l'Illinois et principalement à Saint-Louis; 2° sur la pureté de l'alcool, par M. Kent; 3° sur la sadonine et la sénégine, considérées comme un seul et même principe amer, par M. Bolley; 4° sur la préparation de l'onguent mercuriel double, par M. Maisch; 5° sur l'extrait de l'écorce de cerisier sauvage, par M. William Procter; 6° sur la préparation de l'acide hippurique, par M. Lowe.

M. Reveil lit la seconde partie de son rapport sur les produits chimiques et pharmaceutiques exposés au palais de l'Industrie l'année dernière. Au sujet des produits pharmaceutiques adressés à la Société par M. Bonafoux, de Marseille, M. Reveil an-

nonce que l'analyse lui a démontré que tous ces produits sont très-beaux et dans un état de pureté aussi grand que le commerce puisse les désirer. Sur la proposition du rapporteur, la Société vote des remercîments à M. Bonafoux.

M. Deschamps, chargé avec MM. Ducom et Durosier d'examiner les vases conservateurs à extraits de M. Berjot, fait un rapport favorable, et conclut à ce que des remercîments soient adressés à leur auteur. Cette conclusion est adoptée.

M. Deschamps lit un rapport sur le travail de MM. Viale et Latini, intitulé: *Nouvelle méthode pour reconnaître l'iode dans ses combinaisons*. M. Deschamps propose à la Société d'adresser des remercîments à MM. Viale et Latini, de renvoyer leur mémoire au comité de rédaction du Journal de pharmacie, et d'inscrire leurs noms sur la liste des candidats au titre de membre correspondant étranger. Ces conclusions sont mises aux voix et adoptées.

M. Baudrimont lit deux notes intitulées, la première, *Observation sur le soufre mou*, et la seconde, *sur la précipitation du protochlorure d'antimoine par l'eau.*

M. Stanislas Martin dépose sur le bureau, pour être semée dans le jardin de l'École, une pomme de terre chardon, venant d'Orient et produisant quatre-vingt dix fois la semence. M. Martin lit encore une note sur la fougère nommée *pakoe kidang*, ou chien roux de l'île de Sumatra. D'après le Dr Jacquart, les fibres qui recouvrent la plante, examinées au microscope, sont composées d'anneaux engaînés les uns dans les autres.

M. Reveil ayant trouvé une fleur parfaitement intacte, sur un pied de ratanhia savanilla ou ratanhia-gia, croit pouvoir affirmer, comme M. Léon Soubeiran, que le végétal qui forme cette racine appartient bien à la famille des polygalées.

M. Hoffmann lit une note *sur la teinture d'acétate de fer éthérée et observations relatives à la fausse détermination de teinture éthérée de perchlorure de fer du Codex.* D'après M. Hoffmann, la teinture de Klaproth ne serait pas la teinture de perchlorure de fer éthérée, mais bien la teinture éthérée d'acétate de fer. Cette dernière, d'après les pharmacopées du nord de l'Europe, se prépare de la manière suivante :

Acétate de peroxyde de fer.	9	parties
Alcool à 33°.	60	—
Éther acétiqne.	30	—

Mêlez et filtrez.

M. Hoffmann signale, dans l'intérêt des candidats aux prix proposés par la Société, un mémoire sur le chanvre inséré dans le Journal de chimie allemand. M. le président invite M. Hoffmann à adresser ses observations à la future commission des prix.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Recherches chimiques sur les cheveux et la substance cornée, par M. DE BIBRA (1). — On admet depuis longtemps que la couleur des cheveux et des poils n'est pas due à une matière colorante, mais qu'elle dépend de la structure de ces appendices; c'est aussi ce que confirment les recherches de M. de Bibra, dans lesquelles on s'est vainement efforcé d'isoler le principe colorant. Sur ce point, le microscope pourra donner bien plus d'éclaircissements que la chimie.

Les cheveux, ainsi que la substance cornée, sont exempts de phosphore; ils contiennent du soufre en proportions variables que l'auteur a dosé de la manière suivante : la substance divisée autant que possible, fut brûlée avec du salpêtre additionné de carbonate de soude ; le résidu ayant été traité par de l'acide azotique à l'ébullition, on procéda au dosage au moyen du chlorure de baryum.

Les nombres qui suivent se rapportent au soufre contenu dans cent parties de cheveux desséchés; avec la même substance on a fait le plus souvent deux dosages.

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCVI, p. 289.

Cheveux humains.

	Soufre pour 100.
Femme de 93 ans, cheveux gris autrefois blonds. . . .	4,32
Femme de 93 ans, cheveux brun-foncé mêlés de gris. .	4,17
Femme de 87 ans, cheveux gris.	4,76
Femme de 84 ans, cheveux blancs.	4,30
Homme de 81 ans, cheveux blancs.	5,76
Homme de 80 ans, cheveux blancs.	4,62
Femme de 71 ans, cheveux gris.	4,08
Homme de 49 ans, chatain foncé mêlé de gris. . .	4,63
Femme de 40 ans, cheveux chatain-foncé.	3,92—3,98
Homme de 32 ans, chatain.	4,36—4,37—4,40
Homme de 30 ans, roux.	8,23—7,77
Fille de 20 ans, blond clair.	4,17—4,22
Garçon de 18 ans, roux.	4,21—4,12
Garçon de 16 ans, chatain.	4,27—4,31
Garçon de 15 ans, chatain.	4,69—4,64
Fille de 15 ans, blond.	4,27—4,31
Garçon de 14 ans, chatain clair.	4,32—4,40
Garçon de 12 ans chatain clair.	4,82—5,00
Garçon de 12 ans, roux.	5,72—5,80
Fille de 10 ans, chatain.	4,37—4,28
Garçon de 9 ans, roux.	5,22—5,34
Garçon de 3 ans, blond.	4,25.

D'où l'on peut conclure que la proportion moyenne du soufre contenu dans des cheveux récents est de 4,50 p. 100.

Cette proportion a été également obtenue avec des cheveux détachés du crâne d'un Péruvien enseveli depuis plus de quatre siècles, et d'un individu de la race de Titicaca, remontant à près de mille ans.

Ces cheveux anciens n'avaient pas non plus perdu leur hygroscopicité.

On rencontre parfois, dans les parties molles de l'organisme, des amas de cheveux provenant d'un développement anormal et qu'il ne faut pas confondre avec les pelotes de cheveux trouvées dans l'estomac de certains ruminants. De tels amas existent souvent dans l'ovaire de la femme; ce sont des cheveux de ce genre sur lesquels M. de Bibra a opéré; ces cheveux ont été trouvés entre les muscles de la cuisse d'un bœuf. Ces cheveux

contenaient 1 p. 100 de soufre, beaucoup moins par conséquent que n'en contiennent les poils du bœuf.

Les poils des animaux contiennent, en général, moins de soufre que les cheveux humains ; l'auteur arrive à cette conclusion à la suite d'un grand nombre d'expériences sur les poils des mammifères les plus variés ; la laine du mouton en contenait le moins 0,81 p. 100 ; le poil de chamois en renfermait le plus 5,10 p. 100.

Soufre de la substance cornée.

	Soufre pour 100.
Corne de bœuf	3,00
— d'antilope	1,17—1,30
— du mouton	1,72—1,75
— de chamois	3,20—3,21
— du rhinocéros	3,19—3,20
Ongle de lièvre	2,90—2,91
Sabot de chevreuil	3,02
— de chamois	1,50—1,42
— de mouton	1,12—1,28
— de bœuf	1,51—1,37
Ongle d'élan	0,86—0,88
Sabot de veau	1,51—1,71
Ongle de chien	2,80—2,69
— de renard	2,73—2,81
— d'ours	1,25—1,48
— d'homme	2,71—2,74
— d'hypertrophié	2,05—2,19
Baleine	3,44—3,54
Peau délaissée de la vipère	0,88

Graisse et principes inorganiques.

Les cheveux et les poils contiennent la graisse et les substances minérales en proportions variables. L'âge et la couleur paraissent sans influence dans ce cas. Il n'en est plus ici comme des plumes, lesquelles, d'après M. Gorup-Besanetz, contiennent d'autant plus de matières inorganiques et surtout de silice que l'oiseau est plus âgé.

Les substances minérales contenues dans des cheveux

d'homme sont le sulfate de chaux et le sulfate de magnésie, du phosphate de ces bases, du fer, de la silice, du chlore et un peu d'alcali. Les poils, les soies, le crin fournissaient des cendres renfermant toutes les substances qui viennent d'être mentionnées.

Les cendres des cornes de bœuf et de buffle, celles de sabot de bœuf et de chevreuil, ainsi que des ongles d'élan étaient riches en sulfate de chaux et sulfate de magnésie; il y avait encore de la silice et des traces de phosphate; il n'y avait ni chlore, ni fer; les cendres des cheveux et des poils renfermaient constamment de l'acide carbonique, les cendres des cornes et des sabots mentionnés ci-dessus en étaient entièrement exemptes.

Le corps gras extrait des cheveux est, en majeure partie, composé d'oléine, de margarine et d'acide margarique; déjà M. Van Laer était arrivé à un résultat identique; cependant M. de Bibra a trouvé une seule fois, il est vrai, de l'acide cérébrique ou tout au moins une matière analogue: c'était avec des cheveux de femme tombés spontanément; cet acide était, en effet, insoluble à froid dans l'éther, et, de plus, il contenait de l'azote.

Préparation de la coumarine, par M. Göfsmann (1). — On fait digérer avec leur volume d'alcool à 80 p. 100 et à une température voisine de l'ébullition, les fèves tonka bien divisées, on filtre et on répète cette opération. On réunit les liquides et on soumet à la distillation; lorsque le résidu se trouble on ajoute quatre fois son volume d'eau, ce qui précipite la coumarine à l'état cristallin. Après avoir porté ce mélange à l'ébullition on fait passer la dissolution à travers un filtre imbibé d'eau, qui retient la matière grasse qui avait été précipitée, tandis qu'en se refroidissant la dissolution abandonne de la coumarine pure et cristallisée. La portion que les eaux mères retiennent s'obtient par la concentration, après avoir décoloré, convenablement au moyen d'un peu de charbon animal. 500 grammes de fèves tonka ont donné d'après ce procédé 7 grammes de coumarine.

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCVIII, p. 66.

Recherche de l'iode dans les eaux minérales, par M. Liebig (1). — A l'occasion de recherches sur la présence de l'iode dans des eaux mères et notamment dans les sources minérales de Kissingen, M. Liebig ayant affaire à des liquides très-peu iodifères chercha à augmenter la sensibilité du réactif ordinaire en ajoutant à la liqueur un peu d'acide iodique ou d'iodate de potasse qui, comme on sait, sont sans action sur l'amidon même en présence de l'acide sulfurique ou de l'acide chlorhydrique affaiblis. Moyennant une très-petite quantité d'acide iodique et d'un peu d'acide sulfurique ou chlorhydrique, on peut faire apparaître une couleur bleue prononcée dans le liquide qui ne donne qu'une réaction douteuse avec l'empois d'amidon aidé de l'acide azotique ; l'acide iodique, qui se forme ainsi d'une part, est réduit par l'acide iodhydrique produit d'un autre côté : l'un et l'autre donnent lieu à de l'iode pur.

En opérant ainsi sur quelques eaux minérales, le hasard mit M. Liebig sur la voie d'un fait fort intéressant pour l'iodométrie. Au lieu d'ajouter de suite de l'acide iodique à ces eaux mères pour ensuite y verser l'acide chlorhydrique et l'empois d'amidon, il ne se servit que de ces deux derniers et obtint aussitôt une coloration d'un beau bleu. Toutes les eaux iodées que M. Liebig a examinées se sont comportées de cette manière; avec l'empois d'amidon et de l'acide chlorhydrique exempt de fer et de chlore, elles ont donné une réaction bleue aussi satisfaisante qu'avec tout autre réactif. Ce même acide chlorhydrique ne produit aucune coloration lorsqu'on le verse dans un mélange formé d'iodure de potassium et d'empois d'amidon.

M. Liebig conclut de ce fait que ces eaux doivent contenir une matière capable de mettre à nu l'iode contenu dans l'acide iodhydrique ou dans les iodures métalliques lorsqu'on ajoute un acide minéral. M. Liebig croit devoir attribuer ce rôle réducteur aux azotates que les eaux minérales renferment parfois, dans des proportions relativement grandes ; d'autres substances peuvent sans doute intervenir; car en versant un azotate dans de l'empois d'amidon iodure l'auteur n'a pas réussi à obtenir une

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCVIII, p. 51.

réaction comparable à celle qu'il obtenait avec les eaux minérales, bien que ces eaux renfermassent moins d'iodure que n'en renfermait le liquide de la contre-épreuve.

M. Liebig ajoute que les eaux mères étaient exemptes de sels de peroxyde de fer qui auraient pu favoriser cette réaction.

Solubilité des os dans l'eau, par M. Woehler. — De la poudre d'os telle qu'elle est préparée dans les moulins pour servir d'engrais mise en contact avec de l'eau pendant quelque temps, cède à ce liquide une quantité appréciable de sa substance. Si en effet on filtre, on y trouve facilement du phosphate de chaux et du phosphate de magnésie. On arrive au même résultat avec une eau qui a été dépouillée de son acide carbonique à la suite d'une ébullition prolongée. De l'eau qui a filtré pendant plusieurs mois à travers des os renfermait constamment du phosphate terreux; la proportion de ces derniers a paru augmenter à mesure que la matière organique de ces os entrait en putréfaction et que l'eau devenait trouble et fétide.

Ces faits paraissent intéresser l'agriculture, car on peut en inférer que la substance terreuse des os peut, sans préparation préalable, être dissoute par les eaux pluviales et s'introduire dans les végétaux peut-être même dans les proportions appropriées aux fonctions que ces phosphates sont appelées à remplir.

La meilleure préparation à faire subir aux os pour les rendre propres aux usages agricoles est peut-être, selon M. Woehler, de les mettre en tas et de les arroser de temps à autre afin de les maintenir humides et dans un état qui paraît favoriser leur dissolution dans l'eau.

Sur la réduction de quelques oxydes et de quelques chlorures par le glucose; par M. Boettger (1). Le meilleur agent à employer pour réduire le chlorure d'argent consiste, d'après l'auteur, à traiter ce chlorure par du glucose et

(1) *Archiv. der pharm.*, t. LXXXV, p. 184.

de la soude caustique ou carbonatée. Pour cela le chlorure, récemment précipité, est mis à bouillir dans une capsule en porcelaine avec une dissolution contenant une partie de carbonate de soude pour 3 parties d'eau ; on ajoute son poids de glucose. La réduction est complète au bout de peu de minutes.

Le même procédé est applicable à la réduction du chlorure de platine; après avoir ajouté à ce dernier une dissolution de carbonate de soude ainsi que du glucose, on obtient, au bout de dix minutes d'ébullition, du noir de platine d'une remarquable énergie (1).

On obtient du protoxyde de cuivre d'un très-beau rouge, en traitant du vert de Brème, hydrate de cuivre impur, par son poids de glucose, 2 ou 3 parties de potasse et 16 parties d'eau, à une température de 50° Réaumur. Une précaution est à prendre pour obtenir une couleur constante : au moment où la nuance du protoxyde de cuivre est la plus vive, il faut retirer la capsule du feu et verser son contenu dans une autre capsule pleine d'eau froide.

(1) Probablement à cause d'un peu de charbon ou de matière organique interposée, cette matière faisant l'office du charbon employé dans le procédé Stenhouse pour la préparation du charbon platiné dont il a déjà été question. J. N.

FIN DU TOME XXIX.

PARIS. — IMPRIMÉ PAR E. THUNOT ET Ce, RUE RACINE, 26.

JOURNAL
DE PHARMACIE
ET
DE CHIMIE.

TROISIÈME SÉRIE.

TOME TRENTIÈME.

Paris.—Imprimé par E. Thunot et Ce, 26, rue Racine, près de l'Odéon.

JOURNAL

DE

PHARMACIE ET DE CHIMIE

PAR

MM. BOULLAY, BUSSY, SOUBEIRAN, HENRY, F. BOUDET, CAP,
BOUTRON-CHARLARD, FREMY, GUIBOURT,
BARRESWIL, BUIGNET, GOBLEY ET LÉON SOUBEIRAN;

CONTENANT

UNE REVUE MÉDICALE,

Par M. Cl. BERNARD, de l'Institut,

ET

UNE REVUE DES TRAVAUX CHIMIQUES

PUBLIÉS A L'ÉTRANGER,

PAR M. J. NICKLÈS.

Troisième série.

TOME TRENTIÈME.

PARIS.
VICTOR MASSON, LIBRAIRE,
PLACE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE.

1856

JOURNAL

DE PHARMACIE

ET

DE CHIMIE.

IIIe SÉRIE. — TOME XXX. ANNÉE 1856, 2e PARTIE.

Procédé pour la préparation de l'éther iodhydrique,

Par E. Soubeiran.

La proposition qui a été faite par M. Huette d'employer l'iode sous forme de fumigations d'éther iodhydrique, n'a pas été mise à l'épreuve par beaucoup de médecins ; et parmi ceux qui ont été tentés de répéter les expériences, il en est qui ont été rebutés par la mauvaise saveur et la mauvaise odeur du produit qui leur a été livré. On trouve, par exemple, dans l'excellent travail de M. Titon sur l'emploi thérapeutique de l'iode, que les malades n'ont pu supporter les fumigations d'éther iodhydrique à cause de leur mauvaise odeur, et lorsque cet habile expérimentateur m'eut montré l'éther iodhydrique qui lui avait été fourni par le commerce, je ne fus pas surpris qu'il en eût été ainsi.

L'action qui s'établit entre le phosphore, l'iode et l'alcool, est si vive que l'opération offre d'assez grandes difficultés. Je viens donner le moyen de préparer facilement et sans danger l'éther iodhydrique.

On choisit un matras de verre, soit d'un litre de capacité, ayant un col de 10 centimètres de longueur et très-large; d'autre part, on prend un tube de verre de 20 à 22 millimètres de diamètre, on le ferme, à l'une de ses extrémités, pour en faire une sorte de cloche allongée de 24 à 25 centimètres de longueur; dans le bout fermé, on fait 8 à 10 trous de 2 millimètres d'ouverture. Au moment de l'opération, ce tube sera plongé dans le matras de manière à ne pas toucher le fond; il sera maintenu dans son col à l'aide d'un bouchon échancré, qui laissera une issue libre aux vapeurs. Il sera bien encore de préparer un autre bouchon qui puisse s'adapter à l'ouverture du tube sans cependant qu'il le ferme exactement.

On met dans le matras 250 grammes d'alcool à 90° C. et 20 grammes de phosphore; on chauffe légèrement pour amener le phosphore en fusion; alors on adapte au matras le tube qui ne doit pas toucher le phosphore, et l'on commence l'addition de l'iode à l'alcool. Pour la dose indiquée, on aura pesé d'avance 500 grammes d'iode; c'est la quantité qui devra être transformée. On introduit dans le tube une portion de l'iode, ce qu'il faut pour en former une couche de 4 à 5 centimètres au fond du tube et l'on agite. A mesure que l'iode se dissout, il coule au fond de l'alcool et réagit sur le phosphore. On agite pour empêcher l'action de devenir trop vive. Quand la liqueur qui a été fortement colorée par l'iode, a perdu presque toute sa couleur, on ajoute une nouvelle quantité d'iode dans le tube et l'on continue à opérer de même, jusqu'à ce que tout l'iode ait été introduit, et qu'il ait disparu sous l'influence du phosphore.

Si l'opération est menée un peu vivement, il arrive que l'alcool s'échauffe beaucoup et qu'il entre en ébullition. On aura eu le soin d'avoir auprès de soi un vase rempli d'eau froide, dans lequel on plongera le matras pendant quelques instants pour abaisser convenablement la température.

Les premières portions d'iode que l'on introduit dans le tube se dissolvent assez lentement; mais une fois qu'il s'est fait assez d'acide iodhydrique pour rendre la liqueur très-acide, la dissolution de l'iode s'opère rapidement; c'est alors que l'on voit la liqueur s'échauffer très-vite, et qu'il est nécessaire parfois modérer l'action en trempant le matras dans l'eau froide.

Quand l'opération est terminée, le liquide du matras est devenu très-fumant; une couche assez abondante d'éther s'est déjà séparée. Il est mêlé d'une poudre d'un vert rougeâtre et de quelques morceaux de même couleur. Cette matière est un sous-iodure de phosphore mêlé de phosphore, dont il est à peu près impossible d'éviter la formation; elle est du reste sans inconvénients, car l'iode change également le sous-iodure en acide phosphorique et en acide iodhydrique. Ce qui est resté d'une opération est appliqué à l'opération suivante; seulement comme l'action exercée par l'iode sur le sous-iodure est bien moins vive que celle produite sur le phosphore, il faut commencer l'opération avec le sous-iodure seul; on aura moins à craindre alors d'élever la température. On devra seulement avoir la précaution quand le sous-iodure aura disparu, de laisser refroidir le liquide avant d'y ajouter le phosphore nécessaire à compléter l'opération, si l'on ne veut voir surgir une réaction tellement vive qu'elle ne serait pas sans danger.

La matière restée dans le matras est introduite dans une cornue de verre, et l'on distille pour relever les 4/5e du liquide. On lave ce liquide avec de l'eau pour en séparer l'alcool et l'on sépare par décantation l'éther iodhydrique, que l'on sèche en y introduisant quelques morceaux de chlorure de calcium. Pour l'usage médical, il ne me paraît pas nécessaire de le soumettre à une nouvelle distillation. On retire un poids d'éther sensiblement égal au poids de l'iode que l'on a employé; de sorte que dans un matras de la capacité d'un litre, on prépare aisément 500 grammes d'éther.

La transformation de cette quantité d'iode peut être opérée dans l'espace d'une heure à une heure et demie. S'il fallait préparer des masses plus considérables d'éther iodhydrique, il vaudrait mieux aller moins vite. On chaufferait le mélange d'alcool et de phosphore pour amener celui-ci en fusion, puis on mettrait de l'iode dans le tube en abandonnant l'opération à elle-même et sans remuer. De temps à autre, quand l'iode aurait disparu du tube, on le rechargerait de nouveau. Le mieux serait d'ajouter l'iode de manière à ne pas laisser refroidir assez la liqueur pour que le phosphore soit solidifié; l'action ne cesserait pas pour cela, mais elle serait très-prolongée.

Exposé succinct de la théorie chimique de **M. Ch. Blondeau, professeur au Lycée de Rodez.**

Nous venons de recevoir de M. Ch. Blondeau un mémoire très-détaillé dans lequel ce chimiste cherche à établir que les composés de la chimie dérivent tous d'une seule molécule qu'il nomme *molécule organique*, laquelle modifiée par substitution et condensation donnerait naissance aux différents produits de la nature organique.

Dans l'impossibilité où nous sommes de reproduire ce travail *in extenso*, nous avons cru cependant devoir faire connaître en abrégé, un système qui, par sa simplicité et sa généralité, nous a paru digne de fixer l'attention des chimistes.

La théorie de M. Blondeau repose sur trois principes incontestables. 1° Sur la loi de M. Gay-Lussac qui régit les combinaisons des gaz ou des corps réduits à l'état de vapeur; combinaisons qui ont toujours lieu de telle manière que les volumes combinés sont entre eux dans des rapports simples, et de plus le volume résultant est aussi en rapport simple avec chacun des composants.

2° Sur la loi des substitutions. Cette loi consiste à admettre qu'un corps, pourvu qu'il ait le même volume, peut occuper la place d'un autre corps, sans modifier d'une manière profonde le composé qui a échangé un de ses éléments, contre un corps simple ou composé de même volume.

3° Sur la loi de la condensation des molécules; loi qui consiste à admettre qu'un même corps peut exister à différents états de condensation et posséder alors des propriétés très-différentes, encore bien que sa composition et son volume restent le même. Cette loi de la condensation des molécules a été formulée par M. Blondeau dans un mémoire qui a paru dans la Revue scientifique (T. XV, p. 193, novembre 1843), et depuis lors plusieurs chimistes ont adopté cette manière de voir, à l'appui de laquelle on peut citer un grand nombre d'exemples frappants, et en particulier le chlorure de cyanogène liquide, et l'alcool cyanique qui triplent leur molécule et deviennent du chlorure de cyano-

gène solide et de l'alcool cyanurique, sans changer toutefois de composition.

C'est en prenant pour point d'appui ces principes généraux que M. Blondeau est conduit à admettre que tous les composés organiques dérivent d'une *molécule fondamentale* résultant de l'union de volumes égaux de vapeur de carbone, d'hydrogène et d'oxygène ; et comme les substitutions ont toujours lieu dans les corps équivalent à équivalent, il a été ainsi conduit à considérer comme molécule organique fondamentale celle qui résulte de l'union de 2 volumes vapeur de carbone, 2 volumes hydrogène, 2 volumes oxygène. La molécule organique aurait donc pour expression en volumes, la formule $C^2.H^2,O^2$. Or comme 2 volumes d'hydrogène ne représentent qu'un équivalent de ce corps, tandis que 2 volumes de vapeur de carbone et 2 volumes d'oxygène représentent l'un et l'autre deux équivalents, la molécule organique aurait pour expression en équivalents la formule C^2H, O^2. Quant à son état de condensation il serait déterminé par la considération que cette formule représente 4 volumes de vapeur ; de telle sorte, que les 6 volumes de vapeur ou de gaz combinés 2 à 2 éprouveraient une contraction de 2 volumes ou de 1/3 du volume total. Ce mode de contraction rentre dans la loi de M. Gay-Lussac, et on peut en effet citer de nombreux exemples dans lesquels on voit 3 volumes de gaz se réduire, en se combinant, à 2, ainsi que le fait la molécule organique.

Les 3 éléments qui constituent la molécule fondamentale peuvent être remplacés par des volumes égaux de différents corps, que l'auteur désigne sous le nom de *radicaux ;* mais cette substitution n'a jamais lieu d'une manière arbitraire. En général les corps qui se substituent les uns aux autres sont ceux qui ont le plus d'analogie entre eux. Ainsi l'auteur cite les radicaux alcooliques tels que $C^2 H^3$, $C^4 H^5$, qui peuvent se substituer au carbone, à l'hydrogène et à l'oxygène de la molécule organique, mais qui cependant se portent de préférence sur le carbone, et ce n'est que lorsque ce remplacement a eu lieu que l'on peut opérer la même substitution pour l'hydrogène et pour l'oxygène. Il est au contraire d'autres radicaux qui se portent de préférence sur l'oxygène, et ce n'est que lorsque la substitu-

tion a eu lieu par rapport à ce gaz que les mêmes radicaux peuvent remplacer l'hydrogène et le carbone.

La molécule organique C^2, H,O^2 peut exister à différents états de condensation, et il est deux formes sous lesquelles elle se présente fréquemment et que l'auteur du mémoire que nous analysons représente par les formules $(C, H, O^2)^2$ et $(C^2, H, O^2)^3$. La première de ces formules représente la molécule organique bi-condensée, et la seconde, la molécule organique tri-condensée.

Après avoir ainsi établi les bases de son système, M. Blondeau cite plusieurs exemples pour faire voir comment il fait dériver de la molécule organique fondamentale les divers composés que l'on étudie en chimie.

Et d'abord cette molécule fondamentale n'est elle-même autre chose que le radical de l'acide formique, radical que l'on peut facilement parvenir à isoler et qui dérive lui-même du radical le méthyle $C^2 H^3$ que l'auteur considère comme le point de départ de toute la chimie organique. Il fait ensuite dériver l'eau de cette molécule par la substitution de 2 volumes d'hydrogène à la place de 2 volumes de vapeur de carbone, de telle sorte que ce liquide est représenté dans sa constitution par la formule H, H, O^2. Quant à l'ammoniaque, il le fait dériver de cette dernière molécule par la substitution du radical Az H, *l'imidogène* à la place des 2 volumes d'oxygène, et l'alcali volatil a pour expression de sa composition la formule : H, H, AzH.

D'après cette même théorie l'acide chlorhydrique est produit par la substitution de 2 volumes de chlore à la place de 2 volumes d'hydrogène et par la soustraction des 2 volumes d'oxygène, soustraction qui a fréquemmement lieu, lorsque le résidu occupe 4 volumes.

Quant aux *alcools*, l'auteur du mémoire, après avoir établi que ces composés ne sauraient être considérés comme produits par l'union de volumes égaux d'hydrogène carboné et de vapeur d'eau, fait dériver ces corps de la molécule organique par la substitution des radicaux alcooliques $C^2 H^3$. $C^4 H^5$, à la place des 2 volumes de vapeur de carbone, de telle sorte que les alcools simples auraient pour expression de leur composition les formules suivantes :

$C^2 H^3 H O^2$ alcool méthylique.
$C^4 H^5 H O^2$ alcool éthylique.
$C^6 H^7 H O^2$ alcool propionique.
$C^8 H^9 H O^2$ alcool butylique.

L'équivalent d'hydrogène qui entre dans la constitution de ces alcools peut être lui-même remplacé par les radicaux alcooliques, et on peut ainsi donner naissance à de nouveaux alcools, dans lesquels il est facile de reconnaître le type primitif qui a servi à les former. C'est ainsi qu'on peut obtenir les alcools composés suivants :

$C^2 H^3 . C^2 H^3 . O^2$ alcool méthyl-méthylique.
$C^2 H^3 . C^4 H^5 . O^2$ alcool méthyl-éthylique
$C^2 H^3 . C^6 H^7 . O^2$ alcool methyl-propylique.

Et l'on voit d'après cela qu'un seul alcool simple peut donner naissance à une série fort nombreuse d'*alcools composés*.

Ces différents alcools ont été obtenus par des chimistes qui les ont considérés comme des *éthers composés*, sans qu'il y ait d'autre motif pour adopter une opinion contraire à toutes les analogies, que la nécessité où l'on se trouvait de satisfaire à une théorie qui veut que l'équivalent de l'éther représente 4 volumes.

Les composés que nous venons de mentionner, ne sont, suivant l'auteur du mémoire que nous analysons, que des *alcools* jouissant de propriétés tout à fait semblables à celles de l'alcool simple qui a servi à les former ; et il appuie sa manière de voir sur ce que les réactions auxquelles peut donner naissance le liquide dont la composition est exprimée par la formule $C^2 H^3 H O^2$ peuvent être reproduites au moyen des alcools composés. Ainsi on peut enlever à ces alcools les 2 volumes d'oxygène qui entrent dans leur composition, et obtenir les radicaux composés suivants :

$C^2 H^3 . C^2 H^3$ mythyl-méthyle.
$C^2 H^3 . C^2 H^5$ méthyl-éthyle.
$C^2 H^3 . C^8 H^9$ méthyl-butyle.

Composés analogues au radical composé que l'on peut extraire de l'alcool méthylique et qui n'est autre que le méthyl-hydryle $C^2 H^3 H$.

On peut dans les alcools substituer à la place de l'hydrogène des métaux, et c'est ainsi que l'on obtient les alcools potassé et sodé.

$C^4 H^5 . K\ O^2$ alcool potassé.
$C^4 H^5 . Na\ O^2$ alcool sodé.

De même dans les radicaux composés tels que le méthyl-hydryle, $C^2 H^3 H$. L'éthyl-hydryle $C^4 H^5 H$. On peut substituer des métaux à l'hydrogène et obtenir des composés tels que :

$C^4 H^5 Zn$ zinc-éthyle.
$C^4 H^5 Sn$ stann-éthyle.

Les *acides organiques* dérivent des alcools par la substitution de 2 équivalents d'oxygène à 2 équivalents d'hydrogène contenus dans le radical. D'après cela ces corps devront être représentés dans leur constitution par les formules suivantes :

$C^2 H\ O^2 H\ O^2$ acide formique.
$C^4 H^3 O^2 H\ O^2$ acide acetique.
$C^6 H^5 O^2 H\ O^2$ acide propionique.

Les formiates, acétates, propionates s'obtiennent par la substitution d'un équivalent de métal à la place de l'hydrogène qui fait partie de l'acide.

Les radicaux oxygénés, tels que $C^2 H\ O^2$, $C^4 H^3\ O^2$, etc., qui entrent dans la constitution des acides organiques, font également partie d'une classe d'alcools composés que l'on a désignés pendant longtemps sous le nom d'*éthers composés*. Ces alcools ont la composition suivante :

$C^2 H\ O^2 C^2 H^3 O^2$ alcool méthylformique.
$C^4 H^3 O^2 C^4 H^5 O^2$ alcool éthylacétique.
$C^8 H^7 O^2 C^4 H^5 O^2$ alcool buthylbutylique.

Ces alcools, connus depuis longtemps et considérés comme des éthers composés en raison même de leur composition qui peut être représentée par de l'éther combiné à un acide anhydre, ainsi que l'expriment les formules suivantes :

$C^2 H^3 O\ C^2 H\ O^3$ éther formique.
$C^4 H^5 O\ C^4 H^3 O^3$ éther acétique.
$C^4 H^5 O\ C^8 H^7 O^3$ éther butyrique.

Cette manière de voir ne saurait être acceptée en présence

de la réaction si nette et si caractéristique qui a lieu lorsqu'on traite ces composés par un alcali, ou mieux encore par l'ammoniaque qui régénère l'alcool, et donne en même temps naissance à un amide. C'est, du reste, ce qu'a fort bien compris M. Williamson, lorsqu'il dit : « L'éther oxalique n'est autre » chose que de l'alcool dans lequel l'hydrogène basique est remplacé par de l'acide carbonique ayant un poids atomique » double de celui qu'il possède dans les carbonates. Ce qui le » prouve, c'est la décomposition remarquable que subit l'éther » oxalique au contact de l'ammoniaque, et que M. Dumas a » bien étudiée. »

Les radicaux oxygénés, substitués à la place de l'hydrogène dans les acides, donnent naissance aux corps que l'on a nommés les *anhydrides* ou *acides anhydres*, encore bien que ces corps aient complétement perdu leurs propriétés acides. C'est ainsi que l'on obtient :

$C^2\,H\;\;O^2\,C^2\,H\;\;O^2\,O^2$ = acide formique anhydre.
$C^4\,H^3\,O^2\,C^4\,H^3\,O^2\,O^2$ = acide acétique anhydre.
$C^8\,H^7\,O^2\,C^8\,H^7\,O^2\,O^2$ = acide butyrique anhydre.

Les radicaux oxygénés tels que l'oxyformyle, l'oxyacétyle, l'oxybutyle, en perdant leur oxygène et se substituant sous cette forme au carbonate de la molécule organique, donnent naissance à des corps ayant la plus grande analogie avec les alcools que l'on a désignés sous le nom d'*aldéhydes*. C'est ainsi qu'on obtient les aldéhydes dont la composition est représentée par les formules suivantes :

$C^2\,H\;\;H\,O^2$ aldéhyde méthylique.
$C^4\,H^3\,H\,O^2$ aldéhyde éthylique.
$C^6\,H^5\,H\,O^2$ aldéhyde propylique.

Ces aldéhydes peuvent être eux-mêmes modifiés par substitution et l'hydrogène remplacé par différents groupes, tels que les radicaux alcooliques, et on obtient ainsi *les aldéhydes composés*.

Ce que l'on a nommé *des acétones*, ce sont ces aldéhydes composés dans lesquels l'hydrogène est remplacé par un radical alcoolique. Ainsi l'aldéhyde éthylique $C^4\,H^3\,H\,O^2$ donne naissance à l'*acétone* $C^4\,H^3\,C^2\,H^3\,O^2$ par la substitution du méthyle

à la place de l'hydrogène. Ce corps doit porter le nom d'aldéhyde éthylméthylique.

Les *ammoniaques* dérivent également de la molécule organique C^2 H O^2. Nous avons eu déjà l'occasion de dire par quel mode de substitution l'ammoniaque ordinaire était produite et que sa composition devait être représentée par la formule H H A^2 H. Si à la place de la première molécule d'hydrogène on substitue un des radicaux alcooliques que nous avons eu occasion de mentionner si fréquemment, on obtient les différents ammoniaques qui ont été découverts par M. Wurtz, et les composés ont pour expression de leur constitution les formules suivantes :

C^2 H^3 H Az H méthyliaque.
C^4 H^5 H Az H éthyliaque.
C^8 H^9 H Az H butyliaque.

Si à la place des radicaux alcooliques on substitue les radicaux oxydés, on obtient *les amides*,

C^2 H O^2 H Az H amide méthylique.
C^4 H^3 O^2 H Az H amide éthylique.
C^8 H^7 O^2 H Az H amide butylique.

Les ammoniaques et les amides peuvent être eux-mêmes modifiés par substitution ; et à la place de l'hydrogène qu'ils contiennent, on peut substituer différents radicaux de même volume.

Les *nitriles* rentrent également dans la molécule organique, dont ils ne sont qu'une modification. Pour expliquer la formation des nitriles, il suffit d'admettre que la molécule organique a perdu deux équivalents d'oxygènes, que les deux volumes de vapeur de carbone ont été remplacés par les radicaux alcooliques, et les deux volumes d'hydrogène, par deux volumes de cyanogène. D'après cela, on sera conduit à représenter la constitution des nitriles par les formules suivantes :

C^2 H^3 C^2 Az méthylnitrile.
C^4 H^5 C^2 Az éthylnitrile.
C^8 H^9 C^2 Az butylnitrile.

Et on on voit que ces nitriles ne sont autre chose que ce qu'on nommait autrefois des éthers cyanés.

Les corps examinés jusqu'à présent sont susceptibles de se combiner deux à deux, trois à trois, et donnent ainsi naissance à des alcools ou à des ammoniaques bi ou tricondensés, et ces nouveaux corps admettent des substitutions analogues à celles que nous avons mentionnées. Nous ne passerons pas en revue tous les composés qui peuvent ainsi prendre naissance par suite de la duplication ou de la triplication de la molécule organique; nous nous bornerons à citer quelques acides qui possèdent cette propriété. Ainsi l'acide oxalique est un acide que l'on nomme bibasique, et dont la composition peut être représentée par la formule

$$\left.\begin{matrix} C^2\,O^2\,H\,O^2 \\ C^2\,O^2\,H\,O^2 \end{matrix}\right\} = C^4\,H^2\,O^6 = \text{acide oxalique.}$$

Dans cet acide, on peut remplacer un équivalent d'hydrogène par un équivalent de métal, et on obtient les bi-oxalates. En remplaçant 2 équivalents d'hydrogène par 2 équivalents de métal, on obtient les oxalates neutres.

On peut à la place de l'hydrogène de la première molécule substituer un radical alcoolique tel que l'éthyle $C^4\,H^5$, et on obtient le corps qui possède encore des propriétés acides, et auquel on a donné le nom d'*acide oxalovinique.*

$$\left.\begin{matrix} C^2\,O^2\,C^4\,H^5\,O^2 \\ C^2\,O^2\quad H\,O^2 \end{matrix}\right\} = C^8\,H^6\,O^8 = \text{acide oxalovinique.}$$

En substituant le même radical à l'hydrogène, on obtient l'alcool oxaléthylique bicondensé, ce qu'on nommait autrefois l'éther oxalique.

On peut à la place de l'hydrogène substituer dans l'acide oxalique le radical $C^2\,O^2$, et l'on donne ainsi naissance à un acide représenté dans sa composition par la formule

$$\left.\begin{matrix} C^2\,O^2\,C^2\,O^2\,O^2 \\ C^2\,O^2\quad H\,O^2 \end{matrix}\right\} = C^6\,H\,O^{10} = \text{acide oxalique semi-anhydre.}$$

On peut de même à la place du second équivalent d'hydrogène substituer le radical C O, et on obtient ainsi l'acide oxalique anhydre.

Au nombre des corps provenant de la molécule organique bicondensée, nous devons considérer *les urées*, que l'auteur du mé-

moire considère comme formées par l'union d'une ammoniaque et d'acide cyanique ou d'alcool cyané. L'urée ordinaire est représentée dans sa constitution par la formule

$$\left.\begin{array}{l} H\,C^2\,Az\,O^2,\ \text{acide cyanique hydraté} \\ H\,H\,Az\,H,\ \text{ammoniaque} \end{array}\right\} = C^2\,H^4\,Az^2\,O^2 = \text{urée.}$$

Si dans cette molécule double on remplace l'hydrogène par le radical $C^2\,H^3$, on obtiendra la méthylurée :

$$\left.\begin{array}{l} C^2\,H^3\,C^2\,Az\,O^2 \\ H\,H\,Az\,H \end{array}\right\} = \text{méthylurée.}$$

Si l'on remplace le second et même le troisième équivalent d'hydrogène par le même radical, on obtiendra la diméthylurée et la triméthylurée :

$$\left.\begin{array}{l} C^2\,H^3\,C^2\,Az\,O^2 \\ C^2\,H^3\,H\,Az\,H \end{array}\right\} = \text{diméthylurée.}$$

$$\left.\begin{array}{l} C^2\,H^3\,C^2\,Az\,O^2 \\ C^2\,H^3\,C^2\,H^3\,Az\,H \end{array}\right\} = \text{triméthylurée.}$$

On aurait pu remplacer l'hydrogène par des radicaux oxygénés et obtenir ainsi des urées dans lesquelles les amides remplacent les ammoniaques correspondantes. C'est ainsi qu'on obtient :

$$\left.\begin{array}{l} H\,C^2\,Az\,O^2 \\ C^4\,H^3\,O^2\,H\,O^2 \end{array}\right\} = \text{acéturéide.}$$

$$\left.\begin{array}{l} H\,C^2\,Az\,O^2 \\ C^{14}\,H^5\,O^2\,H\,O^2 \end{array}\right\} = \text{benzuréide.}$$

Les *éthanes* ont une composition analogue à celle des urées; seulement l'ammoniaque est remplacée par un alcool, de telle sorte que la constitution de ce qu'on nommait l'uréthane doit être représentée par la formule

$$\left.\begin{array}{l} H\,C^2\,Az\,O^2 = \text{acide cyanique hydraté} \\ C^4\,H^5\,H\,O^2 = \text{alcool éthylique} \end{array}\right\} = C^6\,H^7\,Az\,O^4 = \text{éthyléthane.}$$

On peut, à la place des deux équivalents d'hydrogène, substituer le radical éthyle, et l'on obtient ainsi les composés suivants :

$$\left.\begin{array}{l} C^4\,H^5\,C^2\,Az\,O^2 \\ C^4\,H^5\quad H\ \ O^2 \end{array}\right\} = \text{diéthyléthane.}$$

$$\left.\begin{array}{l} C^4\,H^5\,C^2\,Az\,O^2 \\ C^4\,H^5\,C^4\,H^5\,O^2 \end{array}\right\} = \text{triéthyléthane.}$$

Ces radicaux alcooliques peuvent être eux-mêmes remplacés par des radicaux oxygénés, et au moyen de ces substitutions on parvient à produire des éthanes d'une constitution très-variée.

Nous croyons en avoir assez dit pour faire comprendre la théorie à l'aide de laquelle M. Blondeau est parvenu à relier entre eux la plupart des composés de la chimie ; mais nous ne pouvons nous empêcher de citer un dernier exemple qui prouve que ce système parvient à rendre compte du mode de constitution des composés en apparence les plus complexes. La molécule organique très-condensée peut donner naissance à la triammoniaque, dont la composition doit être exprimée par la formule

$$\left.\begin{matrix} H\ H\ Az\ H \\ H\ H\ Az\ H \\ H\ H\ Az\ H \end{matrix}\right\} = (Az\ H)^3.$$

Dans cette molécule on peut substituer à la place de l'hydrogène un radical alcoolique tel que $C^4 H^5$, et obtenir les ammoniaques suivantes :

$$\left.\begin{matrix} C^4 H^5\ H\ Az\ H \\ H\ H\ Az\ H \\ H\ H\ Az\ H \end{matrix}\right\} = C^4 H^{13} Az^3 \text{ triammoniaque monoéthylique.}$$

$$\left.\begin{matrix} C^4 H^5\ H\ Az\ H \\ C^4 H^5\ H\ Az\ H \\ H\ H\ Az\ H \end{matrix}\right\} = C^8 H^{17} Az^3 \text{ triammoniaque diéthylique,}$$

$$\left.\begin{matrix} C^4 H^5\ H\ Az\ H \\ C^4 H^5\ H\ Az\ H \\ C^4 H^5\ H\ Az\ H \end{matrix}\right\} = C^{12} H^{21} Az \text{ triammoniaque triéthylique.}$$

Les autres molécules d'hydrogène peuvent être également remplacées par le même radical éthylique, et l'on obtiendra ainsi la triammoniaque tétraéthylique, pentaéthylique, sexéthylique. Il y a plus : ce même radical peut se présenter lui-même sous trois états de condensation différents, exprimés par les formules $(C^4 H^5)^1$ $(C^4 H^5)^2$ $(C^4 H^5)^3$, et on doit comprendre d'après cela combien est grand le nombre des ammoniaques que le chimiste peut produire, et combien il est difficile de dénommer ces différents composés en s'astreignant aux principes de la nomenclature chimique, qui consiste à faire connaître par un seul mot la composition et le mode de constitution du com-

posé. M. Blondeau croit avoir atteint ce but en ne reconnaissant dans la chimie qu'un certain nombre de corps bien distincts, tels que les alcools, les acides, les ammoniaques, les amides, et ne considérant les autres que comme des dérivés produits par substitution et condensation.

Nous n'avons pu analyser que d'une manière incomplète le nouveau système de chimie soumis à notre examen, et qui a la prétention de réunir en un seul faisceau les membres épars d'une science qui offre en ce moment l'aspect du chaos, dans lequel la lumière pénètre très-difficilement, et où l'œil le plus exercé ne découvre que des formules très-complexes qu'aucun lien ne rattache les unes aux autres. La théorie chimique de M. Blondeau a pour but de faire disparaître de la chimie cette multitude de formules qui rendent les abords de cette science d'un accès si difficile. Espérons que les efforts tentés dans cette voie ne demeureront pas infructueux et que la science rendue plus simple sera étudiée par un plus grand nombre de personnes. Espérons, en attendant que nous puissions juger plus complétement l'ouvrage auquel travaille en ce moment le professeur de chimie du lycée de Rodez, et qui sera l'expression complète de l'idée simple qui, depuis une quinzaine d'années, le dirige dans ses recherches. P. A. C.

HYDROTIMÉTRIE.

Nouvelle méthode pour déterminer les proportions de matières en dissolution dans les eaux douces et de rivières; par MM. Boutron et Boudet. — Chez Victor Masson.

Tous les chimistes qui se sont occupés de l'analyse des eaux, au point de vue des substances salines qu'elles renferment, ont été frappés du temps considérable qu'exigent de semblables recherches, et des difficultés qu'elles présentent en raison de la multiplicité des opérations.

Tous ont dû regretter que des méthodes simples et d'une exécution facile, analogues à celles qu'on emploie pour l'essai d'un

grand nombre de produits naturels ou commerciaux, n'aient pas encore été appliquées à l'essai des eaux.

Nous avons pour déterminer les éléments de l'air des procédés aussi simples que précis qui nous permettent de constater les plus légères variations qu'il éprouve dans sa composition.

Nous déterminons avec un grand degré de précision par des opérations également simples la quantité d'alcool contenue dans un vin.

Nous dosons avec le dernier degré d'exactitude la quantité d'azote contenue dans les matières alimentaires. L'essai des engrais, fondé aussi sur la détermination de l'azote qu'ils renferment, est devenu, grâce au perfectionnement des méthodes, une opération en quelque sorte mécanique, sans rien perdre toutefois de la précision qu'il était nécessaire de lui conserver.

Beaucoup d'autres produits d'une bien moindre importance sont l'objet d'essais journaliers qui ont pour but d'en déterminer la valeur vénale.

Pour les eaux, au contraire, et en particulier pour les eaux destinées aux usages domestiques ou industriels, nous ne possédons aucun moyen d'essai analogue, aucun procédé simple et prompt qui puisse nous éclairer sur leurs valeurs relatives. Nous en sommes encore réduits, pour acquérir quelques notions sur leurs qualités, à l'emploi des méthodes générales, qui sont d'une application si longue et si fastidieuse que bien peu de chimistes consentent à y avoir recours.

Aussi le peu que nous savons sur la nature de l'eau des rivières même les plus importantes nous a été fourni par des analyses déjà anciennes, qui ne peuvent dans tous les cas nous donner aucune idée des changements journaliers que subit cette composition par l'effet de la température, de la pression, de l'évaporation spontanée, et de toutes les influences naturelles qui agissent sur les sources et sur les cours d'eau.

Si l'on voulait saisir ces différences passagères en employant à leur recherche les méthodes suivies pour l'analyse des eaux elles-mêmes, le temps qu'il faudrait consacrer à ces analyses serait assez considérable pour que la composition de l'eau pût changer avant que le résultat ne fût obtenu. D'ailleurs ces mé-

thodes elles-mêmes, par le grand nombre des opérations qu'elles exigent, introduisent dans les résultats des chances d'erreur et n'offrent pas un degré de précision tel qu'elles puissent répondre des légères différences dont il est ici question, différences qu'on a souvent un grand intérêt à connaître pour les opérations de la teinture, du blanchiment, etc.

C'est ce désidératum de la science que MM. Boutron et Boudet ont cherché à nous donner.

Le mode d'essai qu'ils proposent est simple et facile. Il est fondé sur une réaction bien connue et très-facile à saisir. Leur réactif principal est une dissolution titrée de savon, ajoutée dans l'eau en expérience jusqu'à ce que celle-ci produise par l'agitation une mousse sensible et persistante; effet toujours facile à produire et à constater; la quantité de dissolution employée est en raison inverse de la pureté de l'eau.

Depuis longtemps, sans doute, on a signalé la dissolution de savon comme pouvant, par la quantité de précipité qu'elle produit dans les eaux naturelles, faire juger d'une manière approximative de la pureté de ces eaux.

MM. Boutron et Boudet ont régularisé et étudié l'emploi de ce réactif de manière à obtenir quelque chose de plus que les indications sommaires résultant de l'action de tous les corps qui, dans le liquide essayé, peuvent opérer la décomposition du savon; ils ont combiné l'action de la teinture titrée de savon avec celle des réactifs les plus faciles à manier, de façon à faire une véritable analyse de l'eau dans des conditions pratiques et déterminées applicables aux cas les plus usuels.

Leur procédé n'a pas pour objet, il est bon de le remarquer, de faire l'analyse d'une eau quelconque dont les principes ne seraient pas préalablement connus. Il serait tout à fait insuffisant pour une semblable application; mais s'il s'agit d'une eau naturelle, ayant la composition habituelle des eaux de sources et de rivières, c'est-à-dire renfermant de la chaux, de la magnésie, des acides sulfurique, chlorhydrique, carbonique et de petites quantités de sels à base de soude et de potasse, le procédé de MM. Boutron et Boudet nous paraît merveilleusement propre à faire connaître d une manière facile et sûre la valeur relative de cette eau, et à déceler les plus légères modifications

qu'elle aura pu éprouver dans sa composition. Sous ce rapport il est appelé à rendre de véritables services à l'industrie, à l'hygiène et même à l'agriculture, en mettant au service de tous les industriels, des médecins, des administrateurs et des propriétaires, un instrument commode qui leur permettra de s'éclairer sur la nature chimique des eaux dont ils disposent.

Les sels calcaires et magnésiens n'étant pas seuls décomposables par le savon, une semblable décomposition pouvant être opérée par les sels solubles à base de plomb, de fer, de cuivre, et par tous les sels à base terreuse ou métallique en général, on conçoit qu'une teinture titrée de savon puisse être encore employée avec avantage pour la précipitation et le dosage des sels que nous venons d'indiquer. Restreint simplement à l'examen des eaux douces et de rivières le procédé de MM. Boutron et Boudet, qui se recommande par une si grande facilité d'exécution, ne peut manquer de fixer l'attention des praticiens. Les épreuves auxquelles on devra nécessairement le soumettre, feront ressortir nous n'en doutons pas, les avantages attachés à leur méthode, et si elle est susceptible de quelques perfectionnements, ils ne tarderont pas à se produire sous le double contrôle de l'expérience et de la discussion.

Le manuel des opérations et les calculs à faire sont résumés dans l'instruction ci-jointe, qui accompagne le mémoire des auteurs.

BUSSY.

HYDROTIMÉTRIE.

Instruction sur l'emploi de l'hydrotimètre pour déterminer la composition des eaux de sources et de rivières.

Les essais hydrotimétriques s'exécutent au moyen d'un flacon jaugé à 10, 20, 30 et 40 centimètres cubes et de la burette graduée que nous avons désignée sous le nom d'*hydrotimètre.*

Chaque essai exige 40 centimètres cubes ou 40 grammes d'eau, que l'on mesure dans le flacon d'essai lui-même.

L'hydrotimètre est gradué de telle manière que le trait circulaire marqué au sommet de l'instrument est la limite que la liqueur y doit atteindre pour qu'il soit chargé.

La division comprise entre ce trait circulaire et 0°, représente la proportion de liqueur nécessaire pour produire le phénomène de la mousse avec l'eau distillée pure.

Les degrés à partir de 0 sont les *degrés hydrotimétriques*.

La composition de la liqueur a été calculée de manière que chaque degré représente 0gr.,1 de savon neutralisé par 1 litre de l'eau soumise à l'expérience, et correspond soit à 0,0114 de chlorure de calcium, soit à 0gr.,01 de carbonate de chaux pour la même quantité d'eau.

Le degré hydrotimétrique d'une eau indique donc immédiatement la proportion de savon qu'elle neutralise par litre, et la mesure de sa pureté.

L'hydrotimètre est non-seulement utile pour classer les eaux d'après leur pureté, il sert aussi à en faire dans certaines limites une véritable analyse.

Le nécessaire hydrotimétrique contient tout ce qui est utile pour cette analyse ; il se compose :

1° D'un hydrotimétrique ;

2° D'un flacon d'essai de 60 centimètres cubes de capacité et jaugé à 10, 20, 30 et 40 centimètres cubes par des traits circulaires ;

3° D'un flacon de liqueur hydrotimétrique ;

4° D'un flacon d'eau distillée ;

5° D'un flacon d'une dissolution d'oxalate d'ammoniaque au soixantième ;

6° D'un flacon d'azotate de baryte titré à 20° pour 1 centimètre cube ;

7° D'une pipette divisée en dixièmes de centimètre cube ;

8° D'un ballon jaugé par un trait circulaire marqué à la base du col ;

9° D'une lampe à esprit-de-vin avec un support pour maintenir le ballon au-dessus de la lampe ;

10° D'un entonnoir de verre ;

11° D'un tube agitateur;

12° D'un thermomètre pour déterminer la température de l'eau.

Détermination du degré hydrotimétrique des eaux.

Lorsqu'on veut essayer une eau quelconque on en mesure dans le flacon d'essai 40 centimètres cubes, et on y ajoute peu à peu la liqueur hydrotimétrique, en essayant de temps en temps si elle produit par l'agitation une mousse legère et persistante(1). Le degré qu'on lit sur l'hydrotimètre, quand on a obtenu cette mousse, est le degré hydrotimétrique de l'eau examinée (2).

Ce degré indique :

1° Le nombre de décigrammes de savon que cette eau neutralise par litre;

2° La mesure de sa pureté, ou la place qu'elle occupe dans l'échelle hydrotimétrique.

Soit 20° le degré observé, il en résulte que 1 litre de l'eau essayée neutralise 20 décigrammes ou 2 grammes de savon, et que cette eau porte pour numéro d'ordre 20° dans l'échelle hydrotimétrique.

Si l'on jette un coup d'œil sur le tableau ci-dessous, on peut se faire immédiatement une idée de la valeur de cette eau, en comparant son degré à celui des eaux qui y sont classées.

---

(1) La mousse doit former à la surface de l'eau une couche régulière de plus d'un demi-centimètre d'épaisseur, et se maintenir au moins dix minutes sans s'affaisser.

(2) Si l'eau soumise à l'expérience donne naissance à des grumeaux, lorsqu'on la mélange avec la liqueur hydrotimétrique, ou si son degré dépasse 25 à 30°, on doit en conclure que cette eau est trop chargée de sels de chaux et de magnésie pour qu'on puisse l'essayer telle qu'elle est, et qu'il est nécessaire de la mélanger avec de l'eau distillée de manière à la ramener à un degré hydrotimétrique inférieur à 30 degrés. On y ajoute donc 1, 2 ou 3 fois, etc., son volume d'eau distillée, suivant qu'elle est plus ou moins impure, et cette addition se fait facilement à l'aide du flacon d'essai qui est jaugé de 10 en 10 centimètres cubes jusqu'à 40. Lorsque le mélange a été fait en proportions convenables, on peut opérer avec assurance; mais on doit avoir soin de compter le double, le triple ou le quadruple du degré observé suivant que l'on a ajouté 1, 2 ou 3 volumes d'eau distillée.

Échelle hydrotimétrique des eaux de sources et de rivières.

DÉSIGNATION DES EAUX.	ORIGINE ET DATE.		DEGRÉS hydrotimétriques.
Eau distillée.	. . . .		0°
— de neige.	Recueillie à Paris. . .	déc. 1854.	2°,5
— de pluie.	— à Paris.	déc. 1854.	3°,5
— de l'Allier.	— à Moulins. . . .	5 mars 1855.	3°,5
— de la Dordogne. . . .	— à Libourne, près le pont du chemin de fer. . .	26 mars 1855.	4°,5
— de la Garonne. . . .	— à Toulouse. . . .	9 mai 1855.	5°,0
— de la Loire.	— à Tours.	5 mars 1855.	5°,5
— *Idem.*	— à Nantes.	*Idem.*	5°,5
— du puits de Grenelle.	»	16 févr. 1855.	9°,0
— de la Soude.	»	25 déc. 1854.	13°,50
— de la Somme-Soude.	»	*Idem.*	13°,50
— de la Somme (dép. de la Marne).	»	*Idem.*	14°,0
— du Rhône.	»	17 avril 1855.	15°,0
— de la Saône.	— à.	*Idem.*	15°,0
— de l'Yonne.	— à 1,000 mètres en aval de l'embouchure de l'Armançon.	*Idem.*	15°
— de la Seine.	— au pont d'Ivry. .	15 déc. 1854.	15°
— *Idem.*	— *Idem.*	16 févr. 1855.	17°
— *Idem.*	— à Chaillot. . . .	*Idem.*	23°
— de la Marne.	— à Charenton. . .	13 févr. 1855.	19°
— *Idem.*	— *Idem.*	23 févr. 1855.	23°
— de l'Oise.	— à Pontoise. . . .	5 avril 1855.	21°
— de l'Escaut.	— à Valenciennes. .	5 avril 1855.	24°,5
— du canal de l'Ourcq.	»	23 févr. 1855.	30°
— d'Arcueil.	»	*Idem.*	28°,0
— des Prés St-Gervais.	»	*Idem.*	72°,0
— de Belleville.	»	*Idem.*	128°,0

Ces données suffisent dans un grand nombre de cas pour reconnaître si une eau est plus ou moins pure, plus ou moins applicable à certains usages ; mais il est beaucoup de circonstances où il est utile de connaître les proportions de carbonate de chaux, de sulfate de chaux ou autres sels calcaires, de sels de magnésie et d'acide carbonique contenues dans l'eau que l'on examine ; voici comment on y parvient.

Détermination de l'acide carbonique et des sels de chaux et de magnésie contenus dans les eaux de sources et de rivières.

Cette détermination n'exige que quatre opérations successives et ne demande pas plus de 400 à 500 grammes d'eau.

La première opération consiste à prendre le degré hydrotimétrique de l'eau à l'état naturel;

La seconde, à en prendre le degré après en avoir précipité la chaux au moyen de l'oxalate d'ammoniaque.

La troisième, à en prendre le degré après en avoir éliminé, par l'ébullition, l'acide carbonique et le carbonate de chaux;

La quatrième, à en prendre le degré après avoir précipité par l'oxalate d'ammoniaque les sels de chaux qui n'en ont point été isolés par l'ébullition.

On procède de la manière suivante:

Après avoir constaté le degré hydrotimétrique de l'eau à l'état naturel, on en mesure, au moyen du flacon d'essai, une nouvelle quantité égale à 50 centimètres cubes, et on y ajoute 2 centimètres cubes de dissolution d'oxalate d'ammoniaque au soixantième. On agite fortement le liquide en le battant au moyen d'un tube, et on l'abandonne pendant une demi-heure; on filtre alors la liqueur, qui ne contient plus de sels de chaux; on en mesure 40 centimètres cubes, et on en prend le degré.

D'autre part, on remplit le ballon jusqu'au trait circulaire de l'eau que l'on veut analyser, et on la fait bouillir doucement pendant une demi-heure au moyen de la lampe à esprit-de-vin, pour en dégager l'acide carbonique et en précipiter le carbonate de chaux; on laisse refroidir complétement; on rétablit le volume primitif de l'eau bouillie, en y ajoutant de l'eau distillée jusqu'au niveau du trait circulaire; puis, après avoir fermé le ballon au moyen d'un bouchon, on agite l'eau avec le dépôt qui s'est formé; enfin, on filtre et on prend le degré de 40 centimètres cubes de cette eau filtrée.

En dernier lieu, on prend 50 centimètres cubes de cette même eau bouillie et filtrée, et on y ajoute 2 centimètres cubes d'oxalate d'ammoniaque, qui élimine la chaux que l'ébullition n'a pas précipitée à l'état de carbonate. On agite avec le tube, on

laisse reposer, on filtre, et on prend le degré de 40 centimètres cubes de la liqueur filtrée.

Supposons que l'on ait trouvé :

1° Le degré hydrotimétrique de l'eau à l'état naturel.	=	25°
2° Le degré de l'eau précipitée par l'oxalate d'ammoniaque. .	=	11°
3° Le degré de l'eau bouillie et filtrée.	=	15°
4° Le degré de l'eau bouillie, filtrée et précipitée par l'oxalate d'ammoniaque.	=	8°

On fait subir d'abord une correction au troisième résultat pour tenir compte du carbonate de chaux, qui, en raison de sa solubilité dans l'eau, n'a pas été précipité par l'ébullition (1). Cette correction consiste à retrancher 3° du chiffre observé, c'est-à-dire, dans l'exemple actuel, 3° de 15°, ce qui donne 12°.

Cette correction faite, voici comment on doit interpréter les quatre données différentes fournies par l'expérience :

1° La première, 25°, représente la somme des actions exercées sur le savon par l'*acide carbonique*, le *carbonate de chaux*, les *sels de chaux divers* et les *sels de magnésie* contenus dans l'eau essayée.

2° La deuxième, 11°, représente les sels de magnésie et l'acide carbonique qui restaient dans l'eau après l'élimination de la chaux; par conséquent 25° — 11° = 14° *représentent les sels de chaux*.

(1) Le carbonate de chaux étant un peu soluble dans l'eau, celle-ci en retient à la température ordinaire une proportion qui ne peut pas être négligée. M. Péligot, dont l'habileté et l'exactitude sont bien connues, l'a évaluée à 0gr.,020 par litre en employant le marbre en poudre ou le carbonate de chaux artificiel. En essayant avec l'hydrotimètre une dissolution de bicarbonate de chaux que nous avions décomposée par une longue ébullition et filtrée, nous avons reconnu qu'elle marquait sensiblement 3° qui représentent 0,030 de carbonate de chaux par litre. On peut admettre que dans les conditions d'expérience où nous avons dû nous placer, l'eau retienne une proportion de carbonate de chaux supérieure à celle qu'elle peut dissoudre lorsqu'elle doit vaincre la cohésion du marbre pulvérisé; nous avons donc admis que les eaux chargées de bicarbonate calcaire retenaient 0gr.,03 de carbonate par litre après l'ébullition prolongée, et nous avons fixé, d'après ce chiffre, la correction dont il s'agit.

3° La troisième, 15°, réduits à 12° après correction, représente les sels de magnésie et les sels de chaux autres que le carbonate.

25° — 12° = 13°, représentent par conséquent le *carbonate de chaux* et l'*acide carbonique.*

4° La quatrième, 8°, représente les *sels de magnésie* contenus dans l'eau, et qui n'ont pu être précipités ni par l'ébullition ni par l'oxalate d'ammoniaque.

Les sels de chaux et de magnésie étant représentés, les premiers par 14°, les seconds par 8°, et ensemble par 22°, il est évident que sur les 25° de l'eau à l'état naturel, il en reste 3° pour l'*acide carbonique.*

En résumé, on peut conclure des observations précédentes :

1° Que l'acide carbonique, les sels de chaux et de magnésie contenus dans un litre de l'eau examinée, équivalent à. .	25°
Que, par conséquent, un litre de cette eau neutralise 25 décigrammes ou 2gr.,50 de savon.	
2° Que les sels de chaux équivalent à.	14°
3° Que les sels de magnésie équivalent à.	8°
4° Que l'acide carbonique équivaut à.	3°
5° Que l'acide carbonique équivalant à 3°, le carbonate de chaux et l'acide carbonique réunis équivalant à 13°, le carbonate de chaux équivaut à 13° — 3° =.	10°
6° Que les sels de chaux en totalité, équivalant à 14°, et le carbonate de chaux équivalant à 10°, le sulfate de chaux ou les sels de chaux autres que le carbonate équivalent à 14° — 10° =.	4°

On voit ainsi que l'eau examinée contient :

1° Acide carbonique libre.	3°
2° Carbonate de chaux.	10°
3° Sulfate de chaux ou sels de chaux autres que le carbonate. .	4°
4° Sels de magnésie.	8°
	25°

Au moyen du petit tableau ci-après, qui indique l'équivalent d'un degré hydrotimétrique pour 1 litre d'eau, d'un certain nombre de corps, il est facile de traduire ces degrés en poids pour les sels, et en volume pour l'acide carbonique. Il suffit,

pour cela, de multiplier le chiffre des degrés observés pour chaque corps en particulier, par le nombre correspondant à 1° hydrotimétrique de ce corps.

Tableau d'équivalents en poids d'un degré hydrotimétrique. pour 1 litre d'eau.

	gr.
Chaux	1° = 0,0057
Chlorure de calcium	1° = 0,0114
Carbonate de chaux	1° = 0,0103
Sulfate de chaux	1° = 0,0140
Magnésie	1° = 0,0042
Chlorure de magnésium	1° = 0,0090
Carbonate de magnésie	1° = 0,0088
Sulfate de magnésie	1° = 0,0125
Chlorure de sodium	1° = 0,0120
Sulfate de soude	1° = 0,0146
Acide sulfurique	1° = 0,0082
Chlore	1° = 0,0073
Savon à 30 pour 100 d'eau	1° = 0,1061
	lit.
Acide carbonique	1° = 0,005

Dans le cas particulier que nous avons choisi, en supposant que la chaux se trouve dans l'eau à l'état de carbonate et de sulfate, et la magnésie à l'état de sulfate, on voit que l'eau analysée devait contenir :

			lit.		lit.
Acide carbonique libre. . .	3° =	3 ×	0,005	=	0,015
			gr.		gr.
Carbonate de chaux.	10° =	10 ×	0,0103	=	0,103
Sulfate de chaux.	4° =	4 ×	0,0140	=	0,056
Sulfate de magnésie.	8° =	8 ×	0,0125	=	0,100
					0,259

Il est à remarquer que la proportion d'acide carbonique libre contenu dans les eaux douces étant très-faible, que 1° de carbonate de chaux équivalant à 0gr.,01 de ce sel, et que les nombres proportionnels de ce sel et des sulfates de chaux et de magnésie n'étant pas très-différents les uns des autres, le degré hydrotimétrique d'une eau représente à peu près, en général, le poids en centigrammes des sels terreux contenus dans un litre de cette eau, de sorte que si, par exemple, le degré hydrotimé-

trique d'une eau est 25°, on peut admettre *à priori* que le poids des sels terreux qu'elle contient ne doit pas s'éloigner de 0gr.,25. Cette précieuse coïncidence a été constatée pour un très-grand nombre d'analyses.

Détermination de la proportion d'acide sulfurique contenu dans les eaux, à l'état de sulfates.

Lorsqu'on veut connaître exactement la proportion d'acide sulfurique contenu dans une eau, à l'état de sulfates, on recherche d'abord au moyen de l'azotate de baryte si l'eau que l'on se propose d'analyser est troublée plus ou moins abondamment par ce réactif; on se fait ainsi une idée de la proportion plus ou moins grande d'acide sulfurique qui existe dans cette eau. On opère ensuite de la manière suivante :

On prend 40 centimètres cubes d'eau et, guidé par l'essai qui précède, on y ajoute, par exemple, 10 degrés d'azotate de baryte, c'est-à-dire 5/10 de centimètre cube d'une dissolution titrée d'azotate de baryte équivalant à 20° pour 1 centimètre cube (1). Le degré hydrotimétrique de l'eau examinée étant 20°, par hypothèse, les 10° de baryte ajoutés le portent à 30°; on agite le mélange exactement, on laisse déposer dix minutes, on filtre et on prend le degré hydrotimétrique de la liqueur parfaitement claire. Supposons que ce degré soit 24, on en conclut que la baryte précipitée par l'acide sulfurique des sulfates contenus dans l'eau correspond à 30° — 24 = 6° hydrotimétriques, dont il ne reste plus qu'à calculer la valeur en acide sulfurique d'après la table des équivalents.

---

(1) Cette dissolution se compose : pour l'azotate de baryte de 2gr.,14 d'azotate pour 100 grammes d'eau.

Sur la conversion de l'acide gallique en acide tannique dans les extraits de matière tannante,

Par M. Calvert, professeur de chimie à Manchester.

M. Persoz, dans son *Traité de l'impression des tissus* (vol. I, page 262) dit : « ..... Il est à désirer, tant dans l'intérêt du fabricant que dans celui de la science, qu'on puisse savoir positivement si c'est l'acide tannique ou l'acide gallique qui joue le rôle le plus important dans la teinture avec la noix de galle. » Cette remarque, et aussi la connaissance du fait que les fabricants d'extraits colorants sont incapables de préparer en grand les extraits de tannin, à cause de la modification rapide que ces extraits subissent, m'ont porté à faire les recherches suivantes sur ce sujet, dans l'espoir d'y jeter quelque lumière.

Les premières expériences ont eu pour but de déterminer l'action des acides gallique et tannique dans la cuve à teinture. Pour cela j'ai teint à froid, pendant vingt-quatre heures, 100 pouces carrés d'étoffe mordancée en fer dans des bains composés de 20 grains de ces acides et 1 pinte 1/2 d'eau. L'acide gallique teignait rapidement, mais la couleur était très-fugace; tandis que l'acide tannique, quoique teignant lentement, donnait une teinture permanente. Divers essais ont été faits, en élevant la température du bain pendant une heure trois quarts à 180° Farh., et enfin jusqu'à 212° F. en une demi-heure de plus. Les résultats étaient les mêmes, avec cette différence que les nuances obtenues par l'acide gallique étaient encore plus fugaces que dans la teinture à froid.

Ces faits me portèrent à croire que l'acide gallique agissait comme réducteur du mordant, et, pour le prouver, j'essayai la liqueur du bain, et y trouvai une grande quantité de protoxyde de fer en solution : dans la teinture par l'acide tannique, l'oxyde de fer n'avait pas été réduit. En ajoutant de l'hypochlorite de chaux au bain contenant le gallate de protoxyde de fer, non-seulement une certaine partie de gallate noir de fer se précipitait, mais encore la liqueur donnait une nuance permanente à

un autre échantillon d'étoffe mordancée, ce qui prouve que l'hypochlorite maintenait le fer du mordant à l'état de protoxyde. Maintenant, je me suis demandé si la présence d'un acide libre augmentait le pouvoir réducteur de l'acide gallique. Je pris alors une solution faible de persulfate de fer, et par l'addition d'acide gallique, je vis que le précipité bleu, formé d'abord, disparaissait d'autant plus vite que la quantité d'acide gallique augmentait, et la liqueur devenant brunâtre contenait un sel de protoxyde de fer en solution. Je me suis assuré également que la présence, en petites quantités, des acides ClH, SO^3 HO, ou C^2O^3, augmentait beaucoup le pouvoir réducteur. Si, au contraire, on ajoutait un excès d'hydrate de peroxyde de fer pur à une solution d'acide gallique, même après plusieurs jours, le précipité bleu foncé persistait, et il ne se formait pas de protoxyde. Cependant en appliquant la chaleur, ce dernier oxyde se produisait.

Ces faits prouvent que l'acide gallique ne peut servir comme agent tinctorial quand il est en excès, ou en présence d'un autre acide, tandis que l'acide tannique, dans les mêmes circonstances, ne réduit pas le peroxyde de fer, soit à froid, soit à chaud. Les seuls cas où la réduction a lieu sont ceux où l'on ajoute les acides ClH, SO^3 ou C^2O^3 en grand excès. Je suis porté à croire, en conséquence, que sous l'influence d'un grand excès d'acide minéral, l'acide tannique se dédouble en sucre et acide gallique, et que la dernière substance agit comme réducteur.

Ces résultats semblent expliquer le fait observé par M. Girardin, de Rouen, il y a quelques années, que pour obtenir de bons noirs, une eau calcaire est avantageuse; car alors la chaux de cette eau neutralise probablement l'acide gallique de la matière tannante, et l'empêche de réduire le mordant.

Étant également désireux de déterminer l'action des acides tannique et gallique sur les mordants d'alumine, je pris deux morceaux de calicot mordancé prêts à teindre, et les mis dans des bains respectifs contenant chacun 20 grains d'acide, et amenai la température à 212° F. en deux heures un quart. Les échantillons furent alors retirés, lavés à l'eau distillée et teints en garance. L'échantillon à l'acide gallique était presque incolore, tandis que l'autre était d'un beau rouge foncé. Le même

résultat fut obtenu avec un bain de 1 1/2 pinte d'eau, contenant 12 grains de *peachwood*, 8 grains de garancine et 20 grains d'acide gallique pour un bain, tannique pour l'autre. Pour écarter toute espèce de doute à ce sujet, j'ai ajouté de l'hydrate d'alumine pure à une solution de chacun de ces acides dans un tube, et après un contact de plusieurs jours, j'ai remarqué que l'acide gallique avait dissous l'alumine, et que l'acide tannique n'avait nullement agi; de telle manière que l'acide tannique peut être considéré, sinon un corps neutre, au moins un acide très-faible.

J'ai aussi essayé d'obtenir des rouges et des noirs avec un extrait de sumach d'ancienne date : je n'ai point réussi, probablement à cause de la transformation de son tannin en acide gallique. Ceci est d'autant plus remarquable qu'il ne faut que quelques semaines pour que la transformation susdite se produise dans l'extrait de sumach, tandis qu'elle prend des années pour avoir lieu dans la plante elle-même; cette différence est probablement due à l'eau qui facilite les réactions chimiques. Cette altération rapide des extraits de matières tannantes s'est toujours opposée à leur emploi, au lieu des matières premières, par les teinturiers et les tanneurs. J'ai cru donc convenable de faire une série d'expériences pour découvrir une substance qui agirait comme antiseptique contre cette espèce de fermentation du tannin; car MM. Delarocque et Robiquet fils, ont prouvé que le tannin se transforme en acide gallique et une substance analogue au sucre, sous l'influence d'un ferment particulier appelé pectase.

Mes recherches m'ont fait découvrir trois substances qui permettent d'empêcher la fermentation de se produire dans des extraits de tannin d'une densité 1,250 : le chlorure de chaux, le bichlorure de mercure, et surtout l'acide carbolique; car j'ai un extrait de sumach depuis douze mois et contenant seulement quelques centièmes de cet acide, et il est aussi bon que quand il a été fait. Les deux autres substances sont aussi très-bonnes; mais l'acide carbolique a le grand avantage de ne point gêner les applications générales du tannin.

Le pouvoir remarquable que possède l'acide gallique de dissoudre les hydrates de fer et d'alumine, m'a porté à essayer son action sur le fer métallique. Pour cela, j'introduisis dans des

tubes 1,000 grains d'eau, 25 grains d'acide et 100 grains de fil de fer. Les gaz étaient recueillis. Après plusieurs jours, plusieurs pouces cubes de gaz s'étaient dégagés du tube contenant l'acide gallique : ce gaz était de l'hydrogène presque pur, et la liqueur était restée incolore; seulement elle devenait légèrement bleu noirâtre en présence de l'air. Le fer retiré, séché et pesé, avait perdu 1,4 de son poids. Donc l'acide gallique dissout le fer métallique. Quant à l'acide tannique, je remarquai qu'il ne se dégageait aucun gaz ; le métal restait intact. Cependant la liqueur devint légèrement violette, ce que j'attribue à la présence d'une trace d'oxyde qui s'était formée sur le fil de fer pendant la pesée. J'ai aussi fait une série d'expériences en remplaçant les 1,000 grains d'eau par 1,000 grains d'une solution de sucre à 1,090 de densité, et j'observai que quoique l'acide gallique agît comme plus haut, l'acide tannique, au contraire, attaquait le fer et donnait un précipité volumineux violet-sale. Je regrette de n'avoir pu élucider ce fait ; mais je me propose de compléter ces recherches.

Conclusions.

1° L'acide tannique est la partie des matières tannantes qui teint en noir les mordants de fer.

2° L'acide gallique ne teint pas ces mordants, parce qu'il les réduit et forme un gallate soluble de protoxyde de fer.

3° L'acide gallique dissout l'hydrate d'alumine, même quand il a été fixé sur une étoffe.

4° Les extraits de matières tannantes perdent leurs propriétés parce que leur tannin se transforme en acide gallique.

5° L'acide gallique dissout le fer, et, par conséquent, est un véritable acide, tandis que le tannin paraît être une substance neutre.

6° L'acide carbolique s'oppose à la fermentation tannique.

Sur l'emploi thérapeutique de l'acide carboazotique et sur sa propriété de colorer les parties cutanées.

par M. CALVERT.

Ce n'est que dans ces dernières années que l'on a cherché à tirer parti des propriétés remarquables que présente cet acide découvert par M. Welter, et si bien décrit par M. Chevreul en 1809.

L'un de nous ayant été appelé il y a deux ans à rechercher un procédé de préparation qui fût constant dans ses résultats en même temps que peu coûteux, il adopta, après bien des essais, le procédé recommandé par Laurent, comme celui qui remplissait le mieux les conditions demandées; seulement nous ferons observer qu'il faut prendre bien des précautions pour obtenir de l'amer au maximum, ou acide exempt d'acide indigotique, ou amer au minimum et d'acide oxalique.

L'acide que nous préparons est, comme l'a dit M. Chevreul, en petites paillettes d'un jaune très-pâle; il donne même dans des liqueurs diluées un précipité avec les sels de potasse.

L'amertume intense de l'acide carboazotique suggéra l'idée que son emploi en médecine pourrait être utile; une certaine quantité de cet acide réuni ainsi avec des carboazotates d'ammoniaque de fer, de nickel de zinc, fut placée entre les mains des docteurs Bell, Simpson et Moffat, et bientôt on s'aperçut que les composés ci-dessus avaient des propriétés thérapeutiques d'une grande valeur, car elles avaient beaucoup d'analogie avec celles de la quinine. On remarqua que c'étaient les carboazotates d'ammoniaque et de fer qui réussissaient le mieux, l'acide pur étant sujet à donner des crampes dans l'estomac.

Le carboazotate de fer a parfaitement réussi dans plusieurs cas de céphalalgie.

Le carboazotate d'ammoniaque dans des cas de fièvre intermittente, d'hypocondrie;, ce sel mêlé à de l'acide gallique et à de l'opium, a guéri plusieurs fois des diarrhées rebelles. Le docteur Moffat a administré avec succès les carboazotates dans 27 cas de maladies divers. La dose de carboazotate qu'on a ad-

ministrée en pilules a été depuis 0,05, jusqu'à 0,10, trois fois par jour. Nous examinons en ce moment quelle est la dose minimum qui peut agir sur le système.

Mais ce qui rend l'emploi de ces composés excessivement intéressant, c'est que les malades deviennent jaunes comme s'ils avaient une forte attaque de jaunisse, et, comme dans cette dernière maladie, non-seulement les peaux, mais la conjonctive des yeux sont colorées.

Le temps nécessaire pour que cette coloration apparaisse varie suivant les malades, depuis trois jusqu'à seize jours, mais la moyenne est de sept jours, et la quantité de carboazotate nécessaire pour produire la coloration est de 1 gramme; elle disparaît de deux à trois jours après que l'on a cessé d'administrer ce produit.

Nous avons dû chercher à découvrir la présence de cet acide, dans des urines, et voici le procédé que nous avons suivi. Les urines ont été traitées par de l'acétate de plomb rendu légèrement acide par quelques gouttes d'acide acétique. Le précipité blanc abondant qui s'est produit a été séparé par filtration et la liqueur évaporée parfaitement à sec sur un bain d'huile maintenu à une douce chaleur. Le résidu traité par de l'éther a donné un extrait éthéré, qui, évaporé de nouveau à sec, a laissé un léger résidu; lequel résidu dissous dans de l'eau distillée a été divisé en deux parties A et B; dans A on a mis de la soie dégommée qui est restée blanche tant que le malade n'a pas été coloré; mais il en a été autrement pendant tout le temps de sa jaunisse artificielle. Le ton de coloration que prend la soie augmente avec la quantité de carboazotate administrée. La portion B a été mêlée avec de l'alcool et de l'ammoniaque, puis on y a fait passer pendant une demi-heure un courant d'hydrogène sulfuré. Lorsque l'amer au maximum était présent la dissolution devenait rouge par la formation d'acide picramique découvert par M. Gérard.

Par ces moyens nous avons été à même de découvrir 0,01, d'acide carboazotique dans 100 grammes d'urine, alors même qu'elle avait été conservée pendant plusieurs jours.

Cette coloration de la peau nous paraît si importante sous le rapport physiologique, que nous poursuivons activement nos expériences non-seulement sur l'homme, mais aussi sur des

animaux ; et nous aurons l'honneur de communiquer nos résultats à l'Académie.

Nous avons appris que depuis quelques jours M. Braconnot avait fait faire sans résultat quelques essais avec du carboazotate de potasse ; son insuccès peut tenir, soit à ce que le sel qu'il a employé était presque insoluble, ou à ce que ce n'était point du véritable carboazotate de potasse.

Faits pour servir à l'histoire de l'éthérification.

Par M. Alvaro Reynoso.

Action de l'acide chlorhydrique sur l'alcool. — De l'acide chlorhydrique en dissolution aqueuse fut mélangé avec un excès d'alcool, et le mélange introduit dans un tube scellé à la lampe fut chauffé à 240, à 200, à 180, à 160 degrés et même seulement à 100 degrés. A ces cinq températures différentes, j'ai toujours obtenu, comme résultat de réaction, de l'éther hydrique mêlé à de l'éther chlorhydrique.

Action des éthers bromhydrique et iodhydrique sur l'alcool. — Ces éthers mêlés en petite quantité à un grand excès d'alcool l'éthérifient complétement, sans que tout l'éther bromhydrique ou iodhydrique disparaisse. Une partie se décompose, tandis qu'une autre se retrouve sans avoir subi de décomposition.

Les proportions d'éther hydrique obtenu sont si considérables, qu'on dirait que c'est une action qui se renouvelle plusieurs fois.

Sulfate d'alumine. — Le sulfate d'alumine pur et cristallisé fut mêlé à de l'alcool, et le mélange introduit dans un tube scellé à la lampe, fut maintenu pendant huit heures à la température de 200 degrés; l'alcool s'éthérifia complétement, et tout le sulfate d'alumine, à l'exception d'une petite quantité qui fut transformée en sous-sulfate, se conserva sans se décomposer et sous la forme d'une belle cristallisation.

Aluns. — Les aluns de potasse, d'ammoniaque, de fer et de chrôme, chauffés avec de l'alcool à 200 degrés l'éthérifient complétement.

Sulfate d'urane. — Chauffé à 240 degrés avec de l'alcool, il produit une quantité notable d'éther sans subir de décomposition.

Sulfate de peroxyde de fer. — Chauffé à 200 degrés avec de l'alcool, il l'éthérifie en se décomposant, et donnant naissance à des gaz en assez grande quantité.

Éthérification avec de l'acide sulfurique étendu d'eau. — De l'eau contenant 10,5 et 3 1/3 pour 100 d'acide sulfurique éthérifie l'alcool à des degrés plus ou moins considérables, à la température de 200 degrés. De l'eau contenant 2 et 1 pour 100 d'acide produit des quantités notables d'éther quand on la chauffe à 200 degrés avec de l'alcool.

Je montre dans le mémoire dont je présente ici un extrait que l'acide sulfurique, à partir de la température de 100 degrés, commence à éthérifier l'alcool, et je fais voir l'influence de la proportion d'eau et de la température sur l'énergie de cette réaction et sur les quantités d'éther obtenu.

Action du chlorure de mercure sur quelques iodures organiques.

Par M. Schlagdenhauffen, professeur agrégé à l'École de pharmacie de Strasbourg.

J'ai montré dans un premier travail l'action d'une dissolution aqueuse et éthérée de bichlorure de mercure sur les iodures de méthyle, d'éthyle et d'amyle sous une pression élevée. Curieux de voir l'effet de cet agent sur les autres iodures analogues de la série des divers alcools, j'ai entrepris quelques expériences du même genre. Je me suis servi des iodures de l'alcool caprylique et de l'éthal.

1. Une dissolution de 4gr.,2 de chlorure mercurique dans 20 cent. cubes d'éther ordinaire a été introduite dans un tube fermé avec 7gr.,4 d'iodure caprylique. La température du bain dans lequel plongeait le tube a été portée à 160°, au bout de trois heures la réaction a été complète. L'iodure organique a été transformé en chlorure correspondant et l'iodure mercurique parfaitement cristallisé a tapissé les parois intérieures du tube. La dissolution éthérée renfermait encore un peu d'iodure mercurique,

car après avoir ouvert le tube et versé le liquide dans l'eau, l'iodure s'y est précipité d'abord avec sa modification jaune pour passer peu à peu à la modification rouge. J'ai opéré avec le même iodure et une dissolution aqueuse de chlorure mercurique, et suis arrivé à un résultat analogue au précédent.

L'iodure de cétyle s'est transformé sous l'influence d'une dissolution éthérée de chlorure mercurique et à une pression élevée en chlorure de cétyle, et il s'est formé de l'iodure mercurique en quantité correspondante à celle du chlorure employé. Je n'ai fait qu'une seule opération avec la dissolution éthérée de chlorure mercurique. La dissolution aqueuse n'aurait pas donné des résultats aussi satisfaisants, vu que l'iodure de cétyle est insoluble dans l'eau.

La formation des chlorures de capryle et de cétyle a été constatée par la flamme verte toute caractéristique avec laquelle brûlent les corps chlorés.

L'analogie de ces diverses réactions prouve que tous les iodures de la formule $C^{2n} H^{2n+1} I$ fournissent, en présence d'une dissolution de chlorure mercurique, des chlorures correspondants et de l'iodure mercurique, ainsi que l'indique l'équation suivante :

$$C^{2n} H^{2n+1} I + Cl Hg = C^{2n} H^{2n+1} Cl + I Hg;$$

de plus, ces décompositions ne s'effectuent qu'à des pressions élevées.

2. D'autres composés, tels que l'iodure d'aldéhydène $C^4 H^3 I$ et l'iodure d'allyle $C^6 H^5 I$ ont été traités de la même manière et ont présenté les mêmes résultats. Ainsi en faisant bouillir une dissolution éthérée de chlorure mercurique avec de l'iodure d'aldéhydène $C^4 H^3 I$, on obtient, sous la pression atmosphérique déjà, des cristaux d'iodure mercurique; la décomposition est beaucoup plus complète à une pression élevée. Avec l'iodure d'allyle on obtient au bout de deux heures et à une température d'environ 120° de gros cristaux d'iodure mercurique, et quand on vient à casser la pointe du tube refroidi, on peut aisément caractériser le chlorure d'allyle. Ces réactions des iodures de la formule $C^{2n} H^{n-1} I$ peuvent donc aussi se traduire par l'équation

$$C^{2n} H^{2n-1} I + Cl Hg = C^{2n} H^{2n-1} Cl + I Hg.$$

3. Jusqu'à présent je n'avais employé que des iodures renfermant un seul équivalent d'iode. J'étais désireux de savoir comment se comporteraient d'autres iodures à deux ou trois équivalents d'iode tels que l'iodure d'éthylène $C^4 H^4 I^2$ et l'iodoforme $C^2 HI^3$.

J'ai pesé avec soin 2gr.,5 de chlorure mercurique et 2gr.,9 d'iodoforme dissous dans 15 cent. cubes d'éther ordinaire. J'ai renfermé le mélange dans un tube fermé dont la température a été portée à 150°. Je pensais obtenir la décomposition suivante

$$C^2 HI^3 + 3Cl\,Hg = C^2 H\,Cl^3 + 3IHg$$

et échanger ainsi tout l'iode de l'iodoforme contre le chlore du chlorure mercurique pour avoir d'un côté du chloroforme et de l'autre de l'iodure mercurique. Le tube a été chauffé pendant huit jours. Pendant les deux premiers jours le liquide est resté limpide; au bout du troisième jour il s'est formé un petit dépôt rouge au fond du tube : c'était l'iodure mercurique. Le précipité rouge a augmenté graduellement chaque jour quand j'avais eu soin de maintenir le tube à une température variant de 120° à 150°. Enfin voyant qu'il ne se formait plus de nouvel iodure j'ai cassé la pointe du tube pour distiller le liquide. Il ne renfermait pas trace de chloroforme, mais il s'était formé de l'iodure de méthyle bichloré ou chloroiodoforme que Sérullas et Bouchardat avaient obtenu en chauffant dans une cornue le bichlorure de mercure et l'iodoforme. La formule qui rend compte de cette décomposition est donc

$$C^2HI^3 + 3ClHg = C^2HCl^2I + 2IHg + ClHg.$$

Le précipité d'iodure et de chlorure mercurique a été transformé en iodure et chlorure potassique, puis analysé au moyen du nitrate de palladium pour obtenir l'iodure de palladium; la liqueur a été filtrée traitée par le nitrate d'argent pour recueillir le chlorure d'argent.

Pour voir ce que devient l'iode de l'iodure d'éthylène soumis aux mêmes agents j'ai pesé 3gr.,7 d'iodure d'éthylène $C^4H^4I^2$ et 4gr.,2 de chlorure mercurique dissous dans l'eau. Le tout a été introduit dans un tube scellé puis porté à 140°. Au bout de deux heures l'iodure d'éthylène avait disparu; il s'est formé

dans le tube une masse de cristaux jaunes ; tant que le tube était chaud les cristaux ont conservé leur belle couleur jaune, dès qu'il s'est refroidi ils sont devenus rouges. Le liquide renfermé dans le tube était fortement acide, et en le distillant j'ai pu recueillir le chlorure d'aldéhydiène C^4H^3Cl ; d'après cela il est facile de voir que dans cette décomposition tout l'iode de l'iodure d'éthylène n'a pas été remplacé par le chlore du chlorure mercurique pour donner lieu à du chlorure d'éthylène $C^4H^4Cl^2$ ou liqueur des Hollandais et de l'iodure mercurique comme la formule paraissait l'indiquer

$$C^4H^4I^2 + 2ClHg = C^4H^4Cl^2 + 2IHg,$$

mais que l'iodure d'éthylène doit être considéré comme de l'iodhydrate d'iodure d'aldéhydiène qui se transforme ainsi que l'expérience l'indique. La formule qui rend compte de cette réaction est donc

$$C^4H^3I, HI + 2ClHg = C^4H^3Cl + ClH + IHg.$$

Cette réaction est analogue à celle qu'exerce une dissolution alcoolique de potasse sur la liqueur des Hollandais.

Les deux dernières expériences prouvent donc que les iodures qui renferment deux ou trois équivalents d'iode donnent en présence du chlorure mercurique, sous une pression élevée, des phénomènes de décomposition plus complexes que les iodures simples de la série des alcools $C^{2n}H^{2n}+O^2$.

Extrait des Annales de Chimie et de Physique.

Sur l'opportunité de faire intervenir, dans quelques circonstances, l'arsenic dans le chaulage des grains ; par M. Boussingault.

Malgré tous les efforts qui ont été faits jusqu'à présent pour proscrire l'arsenic des opérations du chaulage, les cultivateurs ont persisté à en faire usage dans plusieurs contrées. Les ravages produits en 1854 par les campagnols, dans les départements de l'Est, expliquent très-bien cette persistance. Le chaulage en

effet, comme le fait observer M. Boussingault, doit remplir un double but : l'un de préserver la récolte de la carie, l'autre de la soustraire à la voracité des animaux nuisibles. Or si le sel marin, le sulfate de soude, la chaux, convenablement appliqués à la semence, empêchent le développement des cryptogames parasites, ces substances sont tout à fait incapables de les préserver des atteintes des rats, des souris ou des campagnols. Le chaulage par le sulfate de cuivre, recommandé en 1807 par B. Prévot, semblerait devoir satisfaire à toutes les exigences, ce sel étant vénéneux, bien qu'à un moindre degré que l'arsenic, et offrant peu de danger dans son emploi à cause de sa couleur et de la saveur prononcée de sa dissolution. Cependant bien que ce mode de chaulage prenne chaque année de l'extension, il était intéressant de constater jusqu'à quel point il était efficace pour la destruction des souris et des campagnols. Pour résoudre cette question, M. Boussingault a institué plusieurs expériences qui lui ont prouvé que du blé chaulé avec du sulfate de cuivre, employé dans des limites de proportions compatibles avec la germination, pouvait servir de nourriture à des souris et à des campagnols sans les empoisonner, parce que ces animaux pèlent le grain avant de le manger, et échappent ainsi à l'action du poison, qui est particulièrement fixé sur son enveloppe.

Après avoir ainsi constaté que le sulfate de cuivre, contrairement à ses prévisions, ne défendait pas le grain contre les atteintes des souris et des campagnols, M. Boussingault a cherché à se rendre compte du rôle de l'arsenic dans les mêmes circonstances. Il a reconnu que le blé chaulé avec la chaux et l'arsenic a l'état pulvérulent empoisonnait rapidement les souris et les campagnols. Le chaulage à l'arséniate de soude a également réussi, et M. Boussingault considérant que ce sel, en raison de son alcalinité, doit préserver le blé de la carie, pense qu'il pourrait être avantageusement substitué à l'arsenic pulvérulent, à cause de sa solubilité qui permet de rendre le chaulage plus uniforme et d'un effet plus assuré.

Il résulte d'ailleurs de ses expériences que la proportion de semaille chaulée consommée par les campagnols, par exemple, avant qu'ils succombent à l'empoisonnement, est peu considé-

rable. 10 grains de blé, en effet, suffisent pour chacun de ces animaux, et comme un litre de blé contient 20,710 grains, il est évident que ce litre détruirait 2,071 de ces animaux, dont les corps représenteraient, comme engrais, une valeur très-supérieure à celle du blé qu'ils auraient consommé.

L'usage de l'arsenic dans le chaulage présente, il est vrai, M. Boussingault n'hésite pas à le reconnaître, des dangers réels en mettant entre les mains d'un grand nombre de personnes un poison aussi énergique : de là les restrictions que la législation a dû apporter au commerce de cette matière; mais en ajoutant, comme on l'a proposé, à l'arsenic destiné à l'agriculture quelques centièmes d'un mélange de sulfate de fer et de prussiate jaune de potasse, on lui communiquerait la propriété de bleuir au contact du lait, du bouillon ou tout autre aliment liquide auquel il serait associé, et on atténuerait singulièrement les dangers qui résultent de sa ressemblance avec l'amidon, le sucre, la farine et le sel. Les entraves mises à la vente de l'arsenic pourraient dès lors être levées en partie au profit de l'agriculture.

De l'action de l'acide nitrique sur la salicine ; par M. R. Piria.

Lorsqu'on fait agir l'acide nitrique sur la salicine, on obtient, suivant la concentration de l'acide et la température, de l'hélicine et de l'hélicoïdine qui se forment d'abord, puis de l'acide picrique et de l'acide oxalique qui prennent naissance à la fin de l'opération. Dans certaines conditions il se forme un acide particulier, l'acide anilotique.

Pour préparer cet acide on introduit dans un flacon à l'émeri 1 partie de salicine en poudre et 6 à 8 parties d'acide nitrique à 20° Baumé. On bouche le flacon hermétiquement et on le pose dans un endroit frais. Le bioxyde d'azote qui se forme au début de la réaction ne pouvant s'échapper, se dissout dans la liqueur et produit de l'acide hyponitrique qui la colore en vert.

C'est dans cette circonstance que l'acide anilotique prend naissance, tandis que si l'on opère en vase ouvert il se forme de l'hélicine qui se précipite et se soustrait ainsi à l'action ultérieure de l'acide.

L'acide anilotique cristallise en longues aiguilles pointues. Il est peu soluble dans l'eau froide, plus soluble dans l'eau chaude. Il se dissout très-facilement dans l'alcool et dans l'éther. Sa saveur est astringente et très-amère. Sa solution aqueuse rougit vivement le tournesol et jaunit au contact des alcalis. Elle n'est pas précipitée par les sels de cuivre, d'argent, de mercure, de baryte, de chaux, de zinc, de magnésie, de manganèse, ni par les sels neutres de plomb. Les sels de sesquioxyde de fer la colorent en rouge intense sans la précipiter.

L'acide sulfurique dissout à chaud l'acide anilotique sans le décomposer, et le laisse précipiter en cristaux anhydres par le refroidissement.

Sous l'influence de la chaleur l'acide anilotique anhydre fond en un liquide transparent; à une température plus élevée il se volatilise en partie, et se décompose en laissant un abondant résidu de charbon.

L'acide sec a pour formule $HO,C^{14}H^{4}AzO^{9}$. L'acide cristallisé renferme 3 équivalents d'eau de cristallisation.

L'acide anilotique a les plus grandes analogies avec l'acide anilique (nitrosalycilique) avec lequel il est isomérique; cependant il en diffère par des caractères essentiels, et particulièrement parce que dans le vide il forme avec la potasse et l'ammoniaque des sels incolores, et parce que sa combinaison avec l'oxyde d'argent est insoluble, tandis que l'acide anilique donne avec la potasse et l'ammoniaque des sels jaunes et avec l'oxyde d'argent un sel soluble.

Sur le silicium; par M. Wohler.

M. Deville, dans ses beaux travaux sur l'aluminium, a obtenu quelquefois ce métal sous forme d'une masse cristalline, cassante, d'un gris foncé, et qui, traitée par l'acide chlorhydrique, laissait des paillettes cristallines et douées de l'éclat métallique. Il a reconnu que cette substance était du silicium dans un état analogue à celui où se trouve le graphite. Ayant préparé de l'aluminium par la méthode de M. H. Rose, en réduisant la cryolithe par le sodium dans des creusets de Hesse,

M. Wohler a obtenu, indépendamment de l'aluminium pur, des globules cassants imprégnés d'une matière noire et cristalline. Cette matière était du silicium qui est resté sous forme de lamelles brillantes d'un gris de fer, après un traitement par l'acide chlorhydrique.

M. Wohler a pensé que dans cette circonstance il se formait du fluorure double de silicium et de sodium, qui se trouvait réduit par l'aluminium. Des expériences directes ont confirmé cette prévision, et l'ont conduit à proposer le procédé suivant pour obtenir le silicium cristallisé.

Dans un creuset de Hesse on fait fondre à la température de la fusion de l'argent, de l'aluminium avec vingt à quarante fois son poids de fluorure de silicium et de potassium bien sec. On maintient la masse en fusion pendant un quart d'heure, puis on laisse refroidir tranquillement. En cassant le creuset on trouve dans une gangue blanche ou grisâtre, un culot régulier d'un gris de fer foncé, cassant, à surface lamelleuse, à éclat métallique. C'est une combinaison d'aluminium et de silicium dans laquelle se trouve empâtée une grande quantité de silicium cristallin.

On concasse le culot sans le pulvériser, et on le traite à chaud par l'acide chlorhydrique concentré jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus d'hydrogène. Le résidu est chauffé dans une capsule de platine avec de l'acide fluorhydrique moyennement concentré qui en extrait l'acide silicique. La matière cristalline est ensuite lavée et séchée. 100 parties d'aluminium ont donné ainsi de 70 à 80 parties d'aluminium silicifère contenant de 65 à 75 pour 100 de silicium cristallin.

Le silicium ainsi obtenu se présente en lamelles brillantes et opaques tout à fait semblables au graphite des hauts fourneaux.

Le silicium est très-dur; il raye le verre, mais il n'entame pas la topaze. A 100° sa densité est de 2,490; il est par conséquent plus léger que son oxyde, la densité du cristal de roche et des quartz s'élevant de 2,6 à 2,8.

Le silicium cristallisé est bon conducteur de l'électricité; il peut être chauffé au rouge blanc dans l'oxygène sans brûler ni changer de poids. Chauffé au rouge avec du carbonate de potasse, il décompose l'acide carbonique avec un vif dégagement

de lumière et se transforme en acide silicique. Aucun acide ne l'attaque; une solution concentrée de potasse ou de soude le dissout lentement avec dégagement d'hydrogène.

F. Boudet.

Extrait des journaux Anglais.

Observations relatives à la préparation de l'oxygène, lettre adressée à l'éditeur du *Pharmaceutical journal*, par Hornsby.

Ayant eu occasion, il y a quelque temps, de préparer du gaz oxygène pour des expériences chimiques, je voulais employer le procédé qui a été signalé dans ces derniers temps comme étant tout à la fois le plus économique et le plus facile, et que le professeur Fownes a décrit tout au long dans son manuel de chimie. Je fis donc un mélange de 3 parties de chlorate de potasse pour 1 partie de peroxyde de manganèse, et je soumis ce mélange à l'action d'une température graduellement croissante. J'espérais par là obtenir de l'oxygène très facilement et très-vite. Mais je fus tout surpris du résultat :

En suivant attentivement la marche de l'opération, je pus reconnaître que le gaz qui se dégageait d'abord était de l'oxygène suffisamment pur, mais que bientôt, et il suffisait pour cela de quelques secondes, il se produisait de grandes quantités d'une vapeur très-dense ayant tous les caractères physiques du chlore, mais jouissant d'une odeur spéciale sensiblement distincte de celle qui appartient à ce gaz. J'observai en outre un phénomène très-remarquable et qui n'a pas dû échapper à ceux qui ont pratiqué cette opération, je veux parler d'une lumière vive et brillante qui se développe tout à coup au moment où le gaz oxygène commence à se dégager, et qui brille par intermittence pendant toute la durée de l'opération. A quelle cause doit-on rapporter la production de cette étincelle ? Est-ce un phénomène chimique résultant de la combinaison de quelque principe combustible avec l'oxygène dégagé? Ou bien est-ce un simple phénomène électrique produit par le changement moléculaire des

particules gazeuses? C'est ce qu'on ne saurait dire d'une manière rigoureuse et absolue. J'inclinerais cependant vers la seconde hypothèse, et je m'expliquerais alors l'odeur particulière de la vapeur chlorée par la formation de l'ozone que cette action électrique aurait la propriété de produire.

Lorsqu'on chauffe séparément le chlorate de potasse et le bioxyde de manganèse, on obtient bien de part et d'autre une certaine quantité de gaz oxygène. Mais le dégagement est lent et difficile, et on ne remarque jamais ni étincelle, ni dégagement de chlore. Il est donc probable qu'il s'opère quelque changement chimique dans le mélange de ces deux substances.

De l'oxygène et des propriétés particulières qu'il possède au moment de sa préparation.

C'est une question qui a beaucoup préocupé les chimistes anglais dans ces derniers temps, que celle de savoir à quelle cause on doit rapporter les propriétés particulières dont jouit l'oxygène au moment même où il vient d'être préparé. Diverses notes ont paru sur ce sujet dans les quatre derniers numéros du *Pharmaceutical Journal*; nous allons essayer d'en donner une courte analyse.

Doebereiner a remarqué depuis longtemps que lorsqu'on prépare l'oxygène à l'aide d'un mélange de chlorate de potasse et d'une petite quantité de peroxyde de manganèse, on obtient un dégagement de gaz beaucoup plus rapide que lorsqu'on opère avec le chlorate de potasse seul. On pouvait croire tout d'abord que la cause de cette différence était dans la décomposition partielle et simultanée du peroxyde, dont l'oxygène s'ajoutait ainsi à celui qui résultait de la décomposition du sel. Mais il est aujourd'hui parfaitement démontré que cette substance ne subit aucune espèce de changement ni dans sa nature ni dans sa composition chimique, en sorte qu'elle paraît exercer une simple action de contact semblable à celle dont la chimie nous fournit de si nombreux exemples.

Cependant M. Hornsby, en répétant l'opération indiquée par

Doebereiner, et observant avec attention tous les phénomènes auxquels elle donne lieu, a fait récemment deux remarques qui ne sont pas sans intérêt. Il a vu : 1° que le gaz qui se dégage au bout de quelque temps n'est plus le même que celui qui passe dans le premier temps de l'opération, et qu'il consiste en oxygène mêlé à une vapeur dense, ayant l'odeur et la plupart des propriétés qui appartiennent au chlore ; 2° qu'au moment où le dégagement commence à se manifester, il se développe une lumière vive, ayant tout l'éclat d'une lumière électrique, et qui reparaît par intervalles, pendant toute la durée de l'opération.

M. Hornsby pense que cette lumière n'est pas due à un phénomène de combustion, comme on pourrait le croire tout d'abord, mais qu'elle est le résultat d'une action électrique, dont l'effet, au point de vue chimique, serait la production de la substance remarquable désignée aujourd'hui sous le nom d'ozone. Du reste, il n'exprime aucune idée positive à ce sujet et se contente d'appeler l'attention des savants sur le fait en lui-même, en les priant d'attacher tous leurs soins à en donner la véritable explication.

Dans le numéro de mars 1856, M. Henry Witt a publié une note assez étendue qui paraît répondre à la question posée par M. Hornsby.

Quand on chauffe à une température très-élevée un mélange de chlorate de potasse et de peroxyde de manganèse, le gaz qui se dégage a une énergie comburante, qu'il est loin de posséder quand la décomposition s'opère à la simple chaleur d'une lampe d'Argant. Aussi les matières organiques, les parcelles de liége par exemple, qui se trouvent accidentellement mêlées au chlorate, sont-elles immédiatement et complétement brûlées. C'est cette déflagration qui, selon lui, est la cause de l'étincelle observée par M. Hornsby, et elle est même tellement vive, dans certains cas, qu'elle va jusqu'à brûler le bouchon du tube par lequel s'opère le dégagement.

M. Witt rappelle, dans sa note, que la décomposition du chlorate de potasse par la chaleur présente deux phases très-distinctes dans lesquelles le dégagement de gaz est loin d'avoir

la même activité. Il suffit de comparer les équations qui leur correspondent pour reconnaître que la seconde fournit deux fois plus d'oxygène que la première :

$$1^{re}\ \text{Phase} : 2\,KO\,Cl\,O^5 = KO\,Cl\,O^7 + K\,Cl + O^4$$
$$2^e\ \text{Phase} : KO\,Cl\,O^7 = K\,Cl + O^8$$

Cette distinction, établie pour la première fois par Sérullas, a été confirmée depuis par Millon qui a recueilli et mesuré le gaz obtenu dans les deux circonstances. Il n'y a donc aucun doute à concevoir sur son exactitude.

Mais ce qui est surtout digne de remarque, selon M. Witt, c'est que l'oxygène dégagé dans la seconde phase a des propriétés beaucoup plus actives que celui qui provient de la première. La différence tient-elle à la présence de quelque principe particulier ou simplement à la température élevée que possède le gaz dans cette circonstance ? C'est sur quoi M. Witt ne peut former que des conjectures. Il serait porté à croire cependant que l'ozone de M. Schonbein joue un rôle important dans la théorie relative à ces différences, car il a été démontré tout récemment que l'oxygène engendré par l'action de la chaleur sur un mélange de chlorate de potasse et de bioxyde de manganèse avait la propriété de bleuir le papier d'iodure de potassium amidonné, ce qui est le caractère particulier de l'ozone.

Quant au peroxyde de manganèse et au rôle qu'il joue dans l'opération, M. Witt admet que ce rôle est purement mécanique. Le peroxyde de manganèse hâte et facilite la décomposition du chlorate de potasse, parce qu'il s'interpose entre les molécules de ce sel, et qu'il le présente à l'action de la chaleur sous un plus grand état de division. Tout autre oxyde dépourvu d'action chimique produirait le même effet dans la même circonstance et c'est effectivement ce qu'on remarque avec l'oxyde de cuivre, le peroxyde de fer, l'oxyde de chrôme ; seulement on doit se laisser guider par les circonstances dans le choix qu'on doit faire de l'un ou de l'autre. L'oxyde d'argent est celui qu'il faudrait préférer, s'il n'était pas d'un prix si élevé, parce qu'indépendamment de l'action mécanique qu'il exerce au même degré que les autres, il donne lieu à une action chimique dont l'effet vient justement s'ajouter à celui qu'on se propose d'obtenir.

L'oxyde de plomb n'a pas l'inconvénient d'être aussi cher; mais il a celui d'être fusible à la température exigée par la décomposition du chlorate, de telle sorte que, loin de diviser les particules du sel par son interposition mécanique, il les soude ensemble et les rend plus résistantes à l'action de la chaleur. La même chose arrive avec l'acide de mercure, non pas qu'il soit fusible par lui-même comme le précédent, mais parce qu'il donne en se décomposant, un métal naturellement liquide, dont l'effet sur les particules salines est exactement la même. Le bioxide de manganèse offre le grand avantage de n'être fusible ni par lui-même ni par les produits de sa décomposition. Celle-ci n'a jamais lieu dans la pratique ordinaire du procédé, mais s'il arrivait qu'elle eût lieu, ce ne pourrait être qu'en dégageant de l'oxygène qui s'ajouterait à celui du chlorate. Il y a donc toute raison de lui donner la préférence, mais il ne faut pas perdre de vue que sa manière d'agir est absolument la même. Il avance le terme de la décomposition du chlorate de la même manière que les poudres inertes avancent l'ébullition des liquides au sein desquels on les projette. Les deux phénomènes sont complétement identiques, d'après M. Witt, et la même cause, une cause purement mécanique, doit s'appliquer à l'un comme à l'autre effet.

Cette théorie de M. Witt a été l'objet d'une critique sévère de la part de M. Brown. Il n'est pas possible d'admettre, dit ce chimiste dans une note insérée dans le numéro d'avril, que l'influence exercée par le bioxide de manganèse tienne à une cause exclusivement mécanique, lorsqu'on voit une très-petite quantité de cet oxyde produire des phénomènes entièrement nouveaux et que les forces chimiques ont seules le pouvoir de produire. Ainsi en mêlant au chlorate de potasse un dixième seulement de peroxide de manganèse, les phénomènes relatifs à la décomposition de ce sel sont complétement et radicalement changés: il y a production d'une chaleur énorme bien supérieure à celle qui dérive de la source employée; la masse devient partiellement incandescente; le sel ne fond plus comme lorsqu'il est seul, mais il conserve l'état solide, malgré la haute température à laquelle il se trouve exposé; enfin le gaz se dégage en abondance et semble partir de tous les points de la masse à la fois.

Certes, de pareilles modifications supposent autre chose que le simple jeu des forces mécaniques, et on a la preuve, d'ailleurs, que le peroxyde de manganèse agit par sa nature propre en le remplaçant dans l'expérience précédente par une égale proportion de quartz. On ne voit plus se produire les phénomènes que nous venons de signaler, et le chlorate de potasse se décompose alors comme s'il était seul.

S'il y a dissidence entre les deux chimistes sur la manière d'expliquer le rôle du peroxyde de manganèse dans la décomposition du chlorate de potasse, la dissidence n'est pas moins grande, lorsqu'il s'agit d'expliquer l'énergie particulière dont paraît jouir l'oxygène au moment de sa préparation.

M. Brown a fait de nombreuses expériences qui lui paraissent démontrer que l'ozone peut atteindre une très-haute température sans se changer en oxygène ordinaire. Ce n'est donc pas à cette cause qu'il faut rapporter l'activité particulière du gaz obtenu dans cette condition. Et comme celui-ci présente constamment une odeur chlorée; comme d'ailleurs le chlore exerce sur le papier ioduré de Schonbein, la même action que l'ozone, il est bien permis de croire, dit M. Brown, que c'est plutôt lui qui, par son mélange à l'oxygène en petite proportion, donne à ce dernier gaz, les propriétés particulières dont il jouit.

En partant de cette idée, il soumet le gaz obtenu à des lavages répétés dans l'eau distillée bien pure, et il reconnaît que tandis que ce gaz perd peu à peu la faculté de bleuir le papier ioduré, l'eau de lavage acquiert celle de décolorer la solution d'indigo et de précipiter le nitrate d'argent. Il en conclut que la présence du chlore est la seule et véritable cause des phénomènes observés, et il repousse comme inutile toute supposition fondée sur la présence de l'ozone.

Cette conclusion de M. Brown a été combattue par M. Witt dans une réplique toute récente insérée dans le numéro du mois de mai.

En employant à la préparation de l'oxygène deux éléments qui ne renferment pas de chlore, savoir le chromate de potasse et l'acide sulfurique, on obtient un gaz plus actif encore que celui qui provient de la décomposition du chlorate. — Est-ce à dire que le chromate employé contenait quelques traces de

chlorure ou de chlorate? La chose serait possible à la rigueur. Mais en lavant le gaz avec le plus grand soin à l'aide d'une solution de potasse caustique très-fortement alcaline, il conserve encore toute son énergie et colore avec tout autant d'intensité le papier ioduré de Schonbein.

On peut objecter, il est vrai, que le lavage ne saurait être complet en pareil cas, à cause de la très-petite quantité de chlore qui existe mêlée à une très-grande masse d'oxygène. On comprend que si les bulles de chlore se trouvaient enveloppées de toute part par les bulles infiniment plus nombreuses du gaz oxygène, elles pourraient devenir insensibles à l'action de la potasse contre laquelle elles seraient ainsi protégées, et traverser par conséquent la solution alcaline sans subir une complète absorption. Il serait assez difficile de prouver que cela n'a pas lieu dans le cas de l'oxygène et du chlore; mais M. Witt cherche à en donner la preuve en opérant sur deux autres gaz, l'hydrogène et l'acide sulfhydrique. Quand on fait un mélange qui ne renferme qu'une proportion infinitésimale du dernier de ces gaz et qu'on soumet à son action une bande de papier d'acétate de plomb, on voit celui-ci prendre immédiatement une teinte brune très-sensible et très-manifeste. Mais si le mélange est lavé préalablement dans une solution alcaline, tout l'acide sulfhydrique est retenu, malgré la masse relativement considérable d'hydrogène dans laquelle on peut le supposer enveloppé, et aucune action ne se manifeste plus sur le papier d'acétate de plomb.

Il semble donc démontré pour M. Witt :

1° Qu'une solution concentrée de potasse caustique enlève réellement tout le chlore que l'oxygène peut retenir au moment de sa préparation.

2° Que les propriétés particulières dont il jouit dans cette circonstance, ne sont pas dues à la présence du chlore comme le pense M. Brown.

H. Buignet.

Des gommes du Sénégal.

Par J. Léon Soubeiran.

Les gommes du Sénégal, dont les usages pharmaceutiques et commerciaux n'ont pas besoin d'être rappelés ici, sont classées, dans la colonie, en deux sortes principales : la *gomme dure de Galam* ou *du bas du fleuve*, et la *gomme friable* ou *Sadra-beida* (par corruption *Salabréda*), produites par des arbres différents et offrant des propriétés spéciales à chacune d'elles. Ayant eu à ma disposition des renseignements, pris par des hommes spéciaux qui ont habité longtemps ou qui habitent encore notre colonie africaine (1), j'ai été amené à étudier de nouveau cette substance et à en refaire des descriptions, qui me permettront de rectifier quelques erreurs échappées à nos maîtres.

La *gomme dure de Galam* ou *du bas du fleuve* résulte d'exsudations de l'écorce de deux espèces très-voisines d'*Acacia* : les *Acacia Verek*, Fl. sénég. Tentam. et *Neboued*, Fl. sénég. Tentam., aussi se présente-t-elle à nous avec des caractères qui ne sont pas toujours identiques. La gomme de l'*Acacia Verek* est blanche, ridée et terne extérieurement, vitreuse intérieurement, « offre la forme de larmes quelquefois vermiculées et tortillées, mais communément ovoïdes ou sphéroïdes, de deux pouces de diamètre, d'une saveur douce, accompagnée d'une légère acidité qui ne se laisse reconnaître que par les personnes qui en font un usage habituel » (Adanson). Entièrement soluble dans l'eau, elle donne un mucilage bien plus clair et moins consistant que celui de la gomme arabique, rougit la teinture de tournesol, mais plus faiblement que la gomme thurique. L'*Acacia Verek* est un arbre de moyenne hauteur, 15 à 20 pieds au plus, très-rameux, à branches tortues et armées d'un nombre

(1) Anne Raffenel, *De la colonie du Sénégal, études historiques et commerciales*. — Caille, *Tableau statistique du fleuve du Sénégal*. — Butel, *Notes sur les peuplades qui occupent les bords du Sénégal*. — Audibert, *Rapport adressé à la commission de l'exposition universelle réunie à Saint-Louis (Sénégal)*.

considérable d'épines acérées; son bois est dur, son écorce grise; il laisse suinter naturellement un liquide gommeux, qui se solidifie plus tard, au bout de vingt à trente jours. Plus abondamment répandu et en forêts plus considérables sur la rive droite du fleuve que sur la rive gauche, il se trouve, au Sénégal, sur l'île de Sor et dans tout le voisinage de Saint-Louis, dans le pays des Maures jusqu'aux dernières limites du désert de Ssahhrâ, dans le Fouta-toro, le Oualo, le Ghioloff, le Cayor, et même dans les sables mobiles qui s'étendent jusqu'au Cap-Vert. On le trouve dans toutes ces contrées avec l'*Acacia Neboued*, qui ne s'en différencie guère que par son produit d'une teinte plus généralement rougeâtre, presque toujours en boules arrondies, dont le diamètre varie entre six lignes et un pouce, transparentes et de saveur un peu amère. La gomme de *Neboued*, entièrement soluble dans son poids d'eau, donne un mucilage plus épais que celui de la gomme arabique et rougit très-faiblement la teinture de tournesol.

La récolte de la gomme au Sénégal est faite à peu près exclusivement par les Arabes nomades du Ssahhrâ méridional, qui se désignent eux-mêmes sous le nom de *Bedaouin* (errant) et que, dans la colonie, on nomme *Maures*. C'est à peine si quelques quintaux de gomme sont apportés au comptoir de Merina-g'hen par les nègres du Oualo et du Ghioloff, qui habitent la rive gauche du fleuve, par suite de l'insouciante apathie des premiers, qui ne se donnent pas la peine d'exploiter les gommes de leur pays, et par suite des entraves que les Maures, jaloux de conserver le monopole de ce commerce, mettent à l'arrivée des produits du Ghioloff, aussi beaux et plus estimés que les leurs.

Parmi les Maures qui se livrent au commerce de la gomme, les uns habitent la partie inférieure du fleuve, ce sont les Braknas et les Trarzas, parmi lesquels on distingue la famille des Darmankours. Chacune de ces tribus exploite plus particulièrement une oasis ou forêt à gommiers. Les Trarzas, qui apportent leurs produits à Gahé, exploitent plus particulièrement l'oasis de Sahel, située à 80 kilomètres E. de Portendik et à 100 kilomètres N. E. de l'escale du désert. Cette oasis, constituée presque exclusivement par des *Acacia Verek*, s'étend, sur une

très-grande longueur, sur un terrain presque partout sablonneux, et fournit la gomme la plus estimée du Sénégal. On peut évaluer à 6 ou 700,000 kilogrammes la quantité de gomme que peut fournir, chaque année, la forêt de Sahel. Deux tribus de Trarzas, les Ouled-aid et les Zoumag, qui habitent une partie de l'année sur les bords du fleuve, entre Bokol et Dagana, récoltent surtout beaucoup de gomme (Butel). Les Darmankours ou Aid-ou-el-laidj, famille assez nombreuse de marabouts, parmi lesquels on distingue les Koumlaïlen, les Asguiat et les Tend'ra, exploitent l'oasis d'El hiebar à 100 kilomètres O. de la rivière Saint-Jean, à 128 kilomètres N. O. de l'ancien fort de Podor et de l'escale du Coq; ils tirent de cette oasis, qui offre plus d'*Acacia Neboued* que d'*A. Verek*, et qui est placée sur un terrain argileux au bord d'une couche sablonneuse, la plus grande quantité de gomme apportée aux escales (de 700,000 à 1,000,000 de kilogrammes par an), ce qui est en rapport avec son étendue plus considérable; mais ses produits sont moins purs et moins estimés que ceux de l'oasis de Sahel. Les Braknas, parmi lesquels on distingue les Ab-el-hassen et les Toubouidj, viennent porter leurs gommes à l'escale du Coq; ils exploitent l'oasis la plus petite, l'oasis d'El-fatak ou El-fethba, à 40 kilomètres S. S. E. d'El-hiebar. Ils tirent de cette forêt, située sur un terrain beaucoup plus substantiel que les autres, environ 50,000 kilogrammes d'une gomme pure estimée et désignée, dans le pays, sous le nom de *gonakié*. Les Arabes de la partie supérieure du fleuve qui se livrent au commerce de la gomme appartiennent, pour la plupart, à la grande tribu des Dowiches, qui tirent des oasis de Lakhor et de Khanvre, situées dans le pays de Tagannt, 2 à 3,000 kilogrammes de gomme par an. Quelques fractions des Aoulad-embarek, et quelquefois des Tychitt, peuplade très-éloignée au N. E. du fleuve, apportent aussi de la gomme à l'escale des Dowiches, c'est-à-dire au comptoir de Bakel; mais, le plus souvent, ils sont arrêtés par les Dowiches, et portent alors leurs produits au comptoir de Merina-g'hen, près de Caignouck (Caille).

Lorsque la saison des pluies cesse, c'est-à-dire en novembre, les Maures, que les inondations avaient chassés des rives du fleuve, s'en rapprochent et font récolter la gomme par leurs esclaves

noirs. Pendant les premiers mois, les produits obtenus sont peu abondants, et constituent *la première traite*, dite aussi *petite traite*; à partir du moment où la sécheresse devient plus grande, vers le mois de mars, la proportion des produits augmente et leur récolte constitue *la seconde traite* ou *grande traite*, subordonnée, quant à sa durée, à l'arrivée des pluies et à l'intensité des vents d'est : cette seconde traite dure, en général, jusqu'au mois de juin ou de juillet. Les écorces des gommiers, imbibées, distendues et gonflées sous l'influence de l'eau, qui tombe en immense quantité pendant la saison des pluies, sont desséchées par les vents d'est brûlants qui viennent du désert; elles se fendillent et laissent exsuder par leurs fentes des larmes de liquide gommeux, qui s'agglutinent en boules plus ou moins volumineuses. Plus les vents d'est soufflent avec violence et persistent longtemps (circonstance défavorable à la culture), plus la récolte de la gomme est abondante; il est à remarquer que très-rarement elle est mauvaise deux années de suite. Les esclaves qui, pendant toute la durée de la traite, ne se nourrissent que de gomme (1) (depuis quelques années; cependant, les propriétaires arabes cultivent de grandes quantités de mil pour nourrir ces malheureux (Caille), vont détacher les boules de suc gommeux qui pendent aux branches et au tronc, en ayant grand soin de les recueillir dès qu'elles apparaissent pour éviter qu'il ne s'y attache des corps étrangers : c'est à cette précaution, prise surtout dans le bas du fleuve, qu'est due la particularité que présentent ces gommes d'être toujours en masses très-petites. Chaque esclave, muni d'un sac de cuir (*toulon* ou *touron* en *ghioloff*) détache les exsudations des branches, soit à la main, soit au moyen de longs bâtons surmontés d'une sorte de houlette ou de ciseau en fer, opération extrêmement pénible à cause des piquants nombreux et acérés que portent les *Acacia*. Quand le *toulon* est rempli, l'esclave le porte à son maître qui enterre le sac dans le sable, principalement pour

(1) Adanson, et les auteurs de la flore de Sénégambie s'accordent sur ce point avec MM. Raffenel et Audibert. Du reste les Cafres et les nègres des autres parties de l'Afrique, au rapport de Sparrman et de Goldberry, se nourrissent aussi pendant le cours de leurs voyages à peu près exclusivement de gomme.

le soustraire aux autres chercheurs, amis ou ennemis, qui ne se feraient aucun scrupule de se l'approprier. On laisse les *toulons* en terre jusqu'à ce qu'il y ait une quantité de gomme récoltée suffisante pour en opérer avantageusement le transport aux *escales* ou lieux de traite de la gomme. Quand la gomme a été récoltée trop fraîche, c'est-à-dire avant d'avoir acquis par la dessiccation une consistance suffisante, ou quand elle est restée trop longtemps enterrée, une quantité plus ou moins forte de sable s'y attache, et le produit, qui perd alors beaucoup de sa valeur, reçoit le nom de *gomme enterrée* ou *non marchande*. Cet accident est quelquefois dû à ce que la pluie a pénétré le sable jusqu'à la gomme, ou à ce que les exsudations sont naturellement tombées de l'arbre à terre, « où elles forment quelquefois des croûtes si épaisses qu'elles empêchent l'arbre de se développer » (*Flore de Sénégambie*). Aucun des observateurs qui ont parcouru le Sénégal n'a confirmé la vérité de l'assertion de Swédiaur (*Bull. de la Soc. philom.*, n° 8, frim. an VI (1797) p. 64) : « Un homme qui a vécu longtemps sur la côte d'Angola, désirant obtenir de moi des renseignements sur divers procédés chimiques, me découvrit que la manière la plus ordinaire dont on obtient la plus grande quantité de gomme arabique du commerce est en creusant aux pieds des vieux arbres, particulièrement des *Mimosa Nilotica* et *Sénégal*. On trouve alors de grosses masses de gomme qui ont suinté des racines, peut-être pendant plusieurs siècles, et qui se sont détachées de la base de l'arbre. » C'est donc avec raison que Schousböe (*Bull. de la Soc. phil.*, an VIII (1799), p. 51) s'élève contre l'opinion ci-dessus exprimée et ne la croit nullement fondée. Quand les esclaves ont récolté une quantité de gomme suffisante pour en charger tous les bœufs, chameaux et autres bêtes de somme du propriétaire des noirs, on se rend à l'escale sous la protection, toujours onéreuse, du roi de la tribu, pour troquer la gomme avec les négociants français, dits *traitants*, contre des cotonnades bleues (*guinée*), des fusils, de la poudre, de l'ambre, du corail, du sucre en pavés, du tabac en feuilles, etc. L'escale est obligatoire, et les transactions, qui ne peuvent se faire en d'autres lieux, sont surveillées par l'officier d'un petit bâtiment de guerre français, qui prend le titre de commandant de l'escale. La traite aux escales commence, en

général, en juin pour finir au 1er août; elle se fait dans des points choisis par convenance mutuelle, mais où il n'y a aucune construction, et qui sont complétement déserts dans l'intervalle d'une traite à l'autre. A l'époque actuelle, le commerce de la gomme ne peut se faire sur le fleuve qu'à l'escale d'Aulad-aiou ou des Darmankours, située à 96 kilomètres de Saint-Louis, à celle du Dés. rt, plus éloignée de 5 à 6 kilomètres, et à celle du Coq, distante du chef-lieu de la colonie d'environ 200 kilomètres. En outre, l'échange des gommes du haut du fleuve se fait au comptoir de Bakel (Raffenel, Audibert).

Achetée aux escales, la gomme est descendue par bateaux à Saint-Louis et y est emmagasinée. Avant de l'expédier en France, on en sépare les diverses qualités par un triage.

On réserve, comme la plus estimée, la *gomme* dite *du Ghioloff,* fournie par les mêmes espèces sans doute que la gomme de Galam, mais s'en distinguant par le volume plus considérable de ses fragments ovoïdes ou sphéroïdes, et surtout par le glaçage brillant de sa surface, glaçage qui paraît dû à une sorte de cristallisation. Malheureusement, les obstacles que les Maures mettent à son arrivée aux escales sont cause qu'elle n'est, en quelque sorte, qu'un produit de commerce de contrebande, et ne se trouve jamais en grande quantité sur le marché de Saint-Louis (Audibert).

On trouve souvent mélangées à la gomme dure de Galam deux autres variétés, que l'on désigne sous les noms de *gomme de Bondou* et de *gomme Gonakié.* La première de ces gommes est extrêmement difficile à distinguer, par son seul aspect, de la gomme de Galam, même pour les négociants les plus expérimentés, mais sa saveur amère très-prononcée doit la faire rejeter du commerce.

La *gomme Gonaké, Gonakié* ou *Gonaté* (du nom que les indigènes donnent à l'*Acacia Adansonii* qui la produit, et qu'ils ne savent pas toujours distinguer de l'*Acacia Verek*) est un produit très-abondant dans les oasis, surtout dans celle d'El-fethha ; elle est rouge, généralement plus que les gommes rouges de Galam ou d'*Acacia Néboued*, se dessèche très-facilement et devient vitreuse comme les bonnes sortes du bas du fleuve, ce qui permet aux Maures de la mêler aux autres sortes pour faire

volume et poids : malheureusement, le triage en est souvent extrêmement difficile, et les parties de gomme de Galam qui en renferment perdent beaucoup de leur valeur commerciale, en raison de l'amertume prononcée de la *gomme Gonakié* (Audibert).

La *gomme friable* ou *Salabreda* ou *Sadra-beida* est menue et brisée comme du gros sel, à cassure facile parfaitement vitreuse, à surface extérieure toujours terne et souvent ridée : sa saveur offre toujours une certaine amertume. Les diverses variétés de teinte, blanche, verte, jaune ou rouge, qu'elle présente dépendent de l'âge plus ou moins avancé, de l'état plus ou moins vigoureux du gommier qui la produit, ou de ce que le terrain est plus ou moins sablonneux (Audibert). Les morceaux de gomme Sadra-beida sont irréguliers, et semblent le plus souvent provenir de larmes plus volumineuses qui se seraient rompues ; quelquefois elle se présente sous la forme de larmes vermiculées grosses comme une plume à écrire et de longueur variable : la couleur la plus générale de cette gomme vermiculée est le blanc vitreux ou le blanc verdâtre. Très-facilement soluble dans son poids d'eau, la gomme Sadra-beida donne un mucilage peu consistant qui rougit peu la teinture bleue de tournesol (1). Cette gomme se récolte en janvier, février et mars, dans des forêts peu éloignées de Bakel, et vendue au fur et à mesure de sa récolte par les Maures, car on ne peut l'enterrer comme la gomme de l'*Acacia Verek*. Cette différence de propriété est en rapport avec la différence d'origine, car la gomme Sadra-beida est produite par une espèce particulière d'*Acacia* qui semble être l'*Acacia albida*, Fl. sénég. Cet arbre, fréquent dans le désert, sur la rive droite du fleuve, à partir de Galam, est toujours beaucoup plus petit que l'*Acacia Verek ;* il est caractérisé surtout par son écorce blanche qui lui a fait donner par les indigènes le nom de *Sadra beida* (arbre blanc) (Audibert). Beaucoup moins recherchée que les gommes dures de Galam, la gomme friable n'est que très-peu employée par le commerce de France, à moins que les gommes dures ne soient portées à un prix trop élevé. Une des causes qui empêchent son emploi aussi avantageux en pharmacie est la propriété que cette gomme a, lorsqu'elle a été dissoute dans l'eau et que sa dissolution a été

rapprochée suffisamment pour faire une pâte, d'absorber, au bout de quelques jours, l'humidité de l'air et de devenir alors visqueuse au plus haut degré.

Au temps d'Adanson, l'exportation de la gomme était de 30,000 quintaux (ancien poids). D'après les relevés authentiques de l'administration des douanes indiqués dans le rapport de M. Audibert, l'exportation de cette substance aurait été pendant les années

1828	1,491,809	kilogr.
1830	2,044,578	—
1835	1,464,878	—
1840	3,100,377	—
1845	3,656,493	—
1850	1,349,007	—
1851	1,848,484	—
1852	1,810,686	—
1853	3,718,134	—
1854	2,529,700	—

Le produit est donc stationnaire et n'éprouve guère de variations que par des influences climatériques, telles que l'abondance des pluies, la force, l'intensité et la persistance des vents d'est.

Rapport fait à la Société de pharmacie de Paris sur les produits pharmaceutiques de l'exposition universelle;

Par M. Reveil, agrégé à l'École supérieure de pharmacie.

(SUITE.)

J'arrive aux produits pharmaceutiques; on comprend facilement comment une exposition de pareils produits doit être très-bornée; à part quelques médicaments nouveaux, quelques formes particulières qui peuvent faciliter l'administration du remède, que peut en effet exposer un pharmacien? Les matières premières doivent toujours être de qualité supérieure, celles-ci appartiennent au commerce, et tout le monde aurait le même droit de les produire; les médicaments composés officinaux doivent être préparés en des proportions, et d'après des règles

immuables ; ce n'est donc que dans des cas exceptionnels qu'un pharmacien pourra exposer quelque chose, lorsque par exemple il aura trouvé un procédé qui tout en conservant les doses du codex, permettra d'obtenir un produit plus beau, d'un aspect plus agréable ou d'une plus facile conservation, mais il y a loin de cela à ce qui a été fait. N'avons-nous pas vu en effet des pharmacies presque entières sous les vitrines de l'exposition? et n'était-il pas pénible de voir des pharmaciens manquer à la dignité de leur honorable profession en affichant des prospectus ou des prix courants à côté des produits de médiocre apparence? le jury a par son silence fait justice de toutes ces prétentions; mais le prospectus et le prix courant aussi mensongers l'un que l'autre, n'ont pas moins été exhibés, c'est tout ce qu'on voulait.

Tout le monde connaît le principe sur lequel est basé le procédé de M Masson, pour la dessiccation des plantes alimentaires et officinales; mais pour le pharmacien, les plantes conservées par le procédé de M. Kentz Swann seraient préférables; il est impossible de voir rien de plus beau : j'ai remarqué entre autres la reine des prés, la digitale, l'aconit. L'inflorescence entière de ces plantes avait été desséchée, et il eût été difficile de distinguer au milieu d'un parterre les fleurs sèches des fleurs fraîches. Je dois ajouter qu'après de nombreux essais, M. Berjot et moi sommes parvenus à des résultats tout aussi satisfaisants que ceux de M. Swann, comme on a pu s'en assurer par les échantillons que j'ai présentés à la Société de pharmacie et à la Société de botanique de France; j'espère pouvoir faire connaître incessamment notre procédé.

Des fleurs et des plantes, conservées avec tout leur éclat, ont été exposées par MM. Halbique de Caen et Lefranc de Pontorson. Ces plantes étaient en petite quantité et je ne pense pas que ces exposants puissent livrer leurs produits au commerce; il n'en est pas de même d'un herboriste de Paris, M. Rabasse, qui a desséché des plantes et fleurs d'une manière fort convenable et qui peut en livrer de pareilles au commerce; toutefois, ces produits étaient moins beaux que ceux de M. Halbique.

A une époque qui n'est pas très-éloignée, on était dans l'habitude de dorer ou d'argenter les pilules; cette pratique a fait

place à une autre, qui consiste à revêtir les pilules de certains enduits imperméables, qui les préservent de l'action des agents extérieurs. La vitrine de M. Dorvault contenait, à côté d'immenses magdaléons d'emplâtres bien préparés, des pilules argentées ou toluisées, des capsules, des dragées, des granules ; on remarquait encore, parmi ses produits, de magnifique résine de jalap, de la résine de scammonée décolorée, présentant une teinte dorée fort agréable. Ces produits purifiés seraient certainement préférables aux matières brutes, dont la composition est si variable et si incertaine.

MM. Homolle et Quevennè ont obtenu une médaille de 1re classe pour leur digitaline et pour leurs granules. Ce sont ces messieurs qui ont introduit dans la pharmacie cette espèce de médicament, à laquelle on a reproché, à tort à mon avis, leur uniformité d'aspect et de couleur; car ce reproche pourrait, tout aussi bien, être adressé aux pilules, revêtues ou non d'un enduit quelconque, aux tablettes, aux sirops, etc., etc. Il serait d'ailleurs très facile, et nous croyons même très-utile, de donner aux granules des colorations diverses, selon que la substance qu'ils renferment serait vénéneuse ou non ; quoi qu'il en soit, les granules nous présentent l'avantage très-grand de contenir des quantités de substances d'un poids très-minime et parfaitement dosées; tandis qu'il serait difficile de trouver chez la plupart des pharmaciens des balances assez justes pour peser exactement un milligramme d'une substance très-active, comme la digitaline, l'atropine, la strychnine, etc., etc.

M. Mathey-Caylus avait exposé ses capsules au gluten ; M. Gaffard ses porte-remèdes, destinés à être introduits dans diverses cavités naturelles du corps humain. M. Gilles prépare un protoïodure de fer avec sa coloration verte ; la forme de dragées, sous laquelle il propose d'administrer ce sel si altérable, nous a paru très-convenable.

Enfin, M. Blancard a aussi fait connaître un sirop de protoïodure de fer et des pilules gélatineuses du même sel. M. Blancard a imaginé de placer à la partie supérieure des flacons contenant les pilules, un petit cachet en argent, qui ne se colore qu'autant que l'iode se volatilise.

M. le docteur Clertan, de Dijon, dit avoir fait connaître un

mode d'administration, fort ingénieux, de certains médicaments; je veux parler des *perles*, ou petites sphères en gomme sucrée, contenant des substances, en général, volatiles. Les *perles d'éther* de M. le docteur Clertan sont bien préparées; mais pour ce qui est de *l'invention*, M. Clertan s'est borné à acheter le procédé présenté en 1848 à l'Académie de médecine, par M. Thévenot, pharmacien à Dijon. D'un autre côté, M. Viel, pharmacien à Tours, a réclamé la priorité du procédé; peut-être les deux pharmaciens ont-ils tous deux séparément un égal droit à l'invention.

Il y avait peu d'eaux distillées à l'exposition, à part celles qui étaient envoyées par les distillateurs de Grasse; je n'ai remarqué que celles du gouvernement de Tunis, qui comprenaient plutôt des eaux destinées à la toilette, telles que les eaux de jasmin, de benjoin et de roses.

Il me serait impossible de signaler tous les exposants qui ont envoyé de l'huile de morue. Celles de l'exposition anglaise avaient une teinte dorée particulière; c'est aussi la teinte que présentait l'huile de M. Hogg, qui assure avoir une fabrique à Terre-Neuve; M. Guérin, de Dunkerque, et d'autres fabricants de la même localité, ont également exposé des huiles brunes, blondes et blanches, dont la composition doit varier à l'infini. J'ai remarqué que, la veille de la fermeture de l'exposition, la plupart de ces huiles étaient congelées, tandis que celles de MM. Berthé et Robiquet, entr'autres, ne l'étaient pas. Faut-il attribuer ce phénomène de congélation à la fermeture plus ou moins exacte des vitrines, en un mot à ce que les huiles étaient exposées à des températures différentes, ou bien faut-il voir dans ce fait la preuve d'une différence dans la composition? C'est à l'expérience à prononcer sur ce point. Quoi qu'il en soit, je dois dire que la couleur légèrement ambrée et la saveur fraîche de poisson que possèdent les huiles de M. Robiquet sont des indices d'une grande pureté. J'aurai l'occasion de revenir sur les produits chimiques de notre collègue, mais je dois mentionner ici le *collodion photographique* limpide et sensible, très-apprécié aujourd'hui par les photographes, en raison de la fixité et de la finesse des détails dans les épreuves. Enfin j'ai remarqué de l'extrait sec de lichen; préparation assez difficile à faire et à

l'aide de laquelle on peut obtenir instantanément des tisanes ou des gelées.

La maison Ménier et compagnie, que le jury a justement récompensée d'une grande médaille d'honneur, s'est fait une grande réputation pour la préparation des gruaux et des poudres impalpables ; je n'insisterai pas sur ces produits. M. Dorvault a également exposé des poudres fort belles, ainsi que des extraits préparés dans le vide, moins beaux toutefois que ceux de la maison Ménier, dont le nombre était assez grand pour qu'on pût en apprécier tout le mérite ; mais ces extraits ont l'inconvénient fort grave d'attirer l'humidité de l'air. M. Granval, de Reims, a donné aussi un procédé pour préparer ces extraits dans le vide opéré par la condensation de la vapeur d'eau ; la Société pharmaceutique de la Haute-Marne, qui exploite le procédé de M. Granval, avait exposé de fort beaux extraits, parmi lesquels il faut signaler ceux de quinquina et de ratanhia ; mais les plus beaux extraits sont, sans contredit, ceux de M. Berjot, de Caen.

Les extraits de M. Berjot sont préparés à l'aide d'un appareil dont le modèle, fort bien construit, a été cédé à l'École de pharmacie.

Les extraits offrent l'avantage de fournir sous un petit volume les principes médicamenteux ; mais pour qu'il n'y ait aucun changement dans la nature des produits, il est indispensable d'opérer à l'abri du contact de l'air. Sans cette précaution, la matière extractive s'oxyde, se résinifie, devient insoluble ; il se forme ce que Berzélius a appelé *apothème*, et qu'on désigne plus souvent sous le nom d'extractif oxygéné. Il faut de plus opérer à une température aussi basse que possible.

L'appareil Granval se compose de deux parties distinctes, l'une où on met le liquide à évaporer, l'autre qui reçoit le liquide produit de l'évaporation. On fait passer d'abord dans l'appareil un jet de vapeur qui chasse l'air et le remplace, puis fermant l'appareil et le refroidissant brusquement, la vapeur d'eau se condense et le vide se fait. Il s'agit alors de chauffer le vase dans lequel se trouve le liquide à évaporer, et de refroidir celui dans lequel doit se faire la condensation. L'évaporation se fait a l'abri de l'air à une température qui

ne dépasse pas 50° et sous une pression de 5 à 6 centim. au plus.

Au lieu de faire le vide au moyen de la vapeur d'eau qui a toujours une odeur de lessive et qui entraîne souvent des matières terreuses, M. Berjot fait le vide au moyen d'une pompe à air analogue à celle des machines à vapeur. Pour concentrer et évaporer plus facilement la liqueur qui doit fournir l'extrait, la vapeur d'eau circule non-seulement dans un double fond, à la partie inférieure du vase, mais encore dans un tuyau disposé circulairement à sa partie supérieure. L'appareil de M. Berjot peut se démonter chaque fois qu'une opération est terminée; il se gouverne avec autant de facilité qu'un alambic ordinaire, et un tube aspirateur permet le renouvellement du liquide sans qu'il soit nécessaire d'enlever le chapiteau.

Enfin on doit à M. Berjot un système très-ingénieux et essentiellement pratique pour boucher les flacons destinés à contenir les extraits secs, et qui empêche que les extraits les plus hygrométriques ne soient altérés par l'humidité et passent à l'état d'extrait mou; cette fermeture se compose d'une capsule en étain formée de trois pièces : 1° une partie annulaire portant un pas de vis et mastiquée sur le goulot du flacon; 2° un chapeau qui se visse dessus avec garniture de gutta-percha complète, la capsule et le flacon se trouve parfaitement fermé; 3° ce chapeau présente à son intérieur une boîte percée dans laquelle on met de la chaux vive fortement calcinée, renfermée dans un papier de soie et recouverte de coton cardé : le tout est maintenu par un couvercle à vis percé de trous.

Je dois ajouter qu'au moyen de deux lunettes placées en face l'une de l'autre, il est facile de voir tout ce qui se passe dans l'appareil (système Herbepin).

D'après les expériences qui ont été faites, je crois pouvoir certifier que les extraits de M. Berjot sont plus actifs qu'un poids correspondant d'extrait mou; d'ailleurs on peut rendre cette consistance à l'extrait sec en lui faisant absorber 25 p. 100 d'eau environ.

En dehors de l'activité particulière que l'extrait peut avoir conservé, il en résulte que les extraits de M. Berjot doivent être

employés à une dose d'un quart moindre que celle des extraits mous; enfin, ce qui n'est pas moins important, c'est la solubilité des extraits secs; tous ceux que j'ai essayés se sont parfaitement dissous. Or on sait qu'il n'est pas rare de trouver des extraits ordinaires contenant de 30 à 60 pour 100 d'extractif oxygéné ou autres substances insolubles. Je puis signaler les extraits d'ipécacouanha et de ratanhia comme présentant le plus souvent cette insolubilité.

M. Guillermont fils, de Lyon, a proposé d'ajouter un certain poids de gomme arabique aux liquides destinés à préparer les extraits; on obtient par l'évaporation des plaques brillantes peu colorées et peu hygrométriques à l'air; mais indépendamment de l'inconvénient qu'il y a à diminuer l'action des extraits, ce qui oblige à en augmenter la dose, j'ai acquis la certitude que des pilules trop fortement gommées peuvent durcir au point de traverser le canal digestif sans être attaquées par les liquides intestinaux, et constituer ainsi des espèces de pilules perpétuelles.

Le même pharmacien a proposé un nouveau médicament, auquel il donne la forme de sirop. Si l'honorabilité de M. Guillermont ne nous était connue, nous hésiterions à parler de ce produit, d'autant plus qu'il a déjà été sévèrement apprécié; cependant la solubilité de l'iode dans une solution de tannin est déjà un fait fort curieux : il est tout naturel qu'on ait pensé à donner à cette liqueur une forme pharmaceutique, et celle de sirop est sans contredit la plus convenable. Maintenant comment faut-il considérer ce sirop ? Le regardera-t-on comme une simple solution dans laquelle les propriétés de l'iode et du tannin seront conservées? Ou bien y a-t-il là un phénomène chimique plus compliqué, un phénomène de substitution par exemple? C'est à l'étude chimique de ce produit qu'il faut en appeler; quant aux propriétés thérapeutiques, les expériences cliniques seules peuvent les faire connaître. Il y a dans l'association des médicaments des phénomènes qui, à mon avis, n'ont pas été assez étudiés, et je ne serais pas surpris d'apprendre que le produit qui nous occupe possédât des propriétés spéciales différentes de celle de l'iode et du tannin. Nous croyons

devoir encourager M. Guillermont dans ses recherches, et l'engager à poursuivre l'étude chimique et thérapeutique de son nouveau composé, *iodo-tanniques*.

(*La suite à un prochain numéro.*)

Extrait du Procès-verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris, du 4 juin 1856.

Présidence de M. Dublanc.

M. le président annonce que M. Calvert, de Manchester, membre correspondant de la Société, assiste à la séance. M. Calvert est invité à signer la feuille de présence.

La correspondance manuscrite se compose : D'un mémoire de M. Lepage, pharmacien à Gisors, sur la préparation des huiles de croton, de laurier et de muscades par le sulfure de carbone (renvoyé à l'examen de MM. Gobley et Mayet).

D'une lettre de M. Girardias, qui envoie un échantillon du principe amer et fébrifuge du *bittera febrifuga*. M. Girardias demande que la Société désigne des commissaires à l'effet d'examiner cette nouvelle substance (renvoyée à M. Buignet).

La correspondance imprimée comprend : Une thèse sur l'opium par M. Mohammed Effendi Charkauy (renvoyée à MM. Schœuffèle et Robiquet.) L'institution smithsonienne, mai 1856 (renvoyée à M. Dalpiaz). La revue pharmaceutique pour l'année 1856, par M. Dorvault (remerciements). Le Journal de pharmacie de Lusitanie, avril 1856 (renvoyé à M. Gaultier de Claubry). Le Journal de pharmacie de Jacob Bell, mai 1856, (renvoyé à M. Buignet). Le Journal de pharmacie et de chimie, mai 1856. Une brochure intitulée, *moyen de libérer les céréales et la pomme de terre de l'impôt en nature prélevé sur elles par l'industrie*, par MM. Thibierge et Remilly, de Versailles, (renvoyé à MM. Robinet et Boissel). Deux brochures portant pour

titre : *Recherches sur la durée comparative de l'écoulement des gaz* et *recherches sur cette question : une eau minérale éprouve-t-elle dans sa composition des variations journalières ? par M. E. Baudrimont.* Le Journal espagnol, *la pharmacie, défense périodique des intérêts matériels de la Pharmacie*, 2 volumes 1853 et 1854 (renvoyé à M. Gaultier de Claubry). Le Bulletin de l'institut médical de Valence et deux numéros de l'Encyclopédie contemporaine de Fano, avril 1856.

M. le président propose à la Société de prendre part à la souscription qui s'organise de tous les côtés, pour venir en aide aux victimes des inondations. Les paroles de M. le président sont accueillies par des marques de vive et unanime adhésion. Une commission composée, de MM. Gobley, Tassart, Hottot et Boullay, fait son rapport séance tenante, et conclut à ce qu'il soit alloué une somme de 500 fr. Cette conclusion est mise aux voix et adoptée à l'unanimité.

M. Bourières, chargé avec M. Blondeau fils d'examiner le couteau à racine de M. Petit fils, mécanicien à Paris, fait un rapport favorable et conclut à ce que des remerciements soient adressés à l'auteur de cet instrument. Cette conclusion est adoptée.

M. Cap lit un rapport sur l'ouvrage de M. Lecanu intitulé, *Traité élémentaire de géologie.* La Société vote des remercîments à l'auteur de cet intéressant ouvrage et décide que le rapport de M. Cap sera renvoyé au comité de rédaction du Journal de pharmacie.

M. Calvert entretient la Société des expériences qu'il a faites : 1° Sur l'acide carbazotique et les carbazotates de potasse et d'ammoniaque, considérés au point de vue thérapeutique et industriel; 2° Sur la propriété que possède l'huile légère de houille d'empêcher la transformation de l'acide tannique en acide gallique ; 3° Sur l'impression des tissus, laine et coton, par les sulfures de cuivre et de plomb ; 4° Sur la solubilité du sulfate de baryte dans les acides faibles. M. le président remercie M. Calvert de ses intéressantes communications.

M. Schœuffèle fait un rapport sur l'ouvrage de M. le docteur Sallenave, intitulé : *Traité théorique et pratique sur l'épuisement*

pur et simple de l'économie humaine, et sur les bulletins des Sociétés de pharmacie de la Gironde et de la Haute-Vienne.

M. Réveil signale à l'attention de la Société les substances intéressantes qui font partie de l'exposition agricole universelle.

M. Baudrimont lit deux notes : l'une *considérations sur l'influence des masses sur les réactions chimiques*, et l'autre *sur la génération des produits organiques par leurs éléments simples*, le carbone, l'oxygène, l'hydrogène et l'azote.

M. Soubeiran présente un appareil qui lui permet de préparer l'éther iodhydrique avec l'iode, l'alcool et le phosphore, en grande quantité et sans danger pour l'opérateur.

M. Réveil annonce qu'il a trouvé dans du chlorhydrate de morphine environ 45 pour cent de chlorhydrate quinine ; ce mélange est-il le résultat d'une fraude ou d'une erreur ? C'est là un point sur lequel M. Réveil ne peut fournir aucun éclaircissement.

Chronique.

— Par décret impérial en date du 26 mai dernier, MM. les pharmaciens aides-majors : Jacob, Veret et Reignier ont été nommés chevaliers de la Légion d'honneur :

— Par décret impérial du 16 juin, M. Bussy, directeur de l'école supérieure de pharmacie de Paris, a été nommé officier de la Légion d'honneur.

— M. Filhol, professeur à la faculté des sciences et à l'école de médecine et de pharmacie de Toulouse ; M. Oppermann, directeur de l'école de pharmacie de Strasbourg, et M. Vincent, pharmacien de la marine, ont été nommé chevaliers de la Légion d'honneur.

— M. Béchamp, professeur adjoint à l'école de pharmacie de Strasbourg, a été nommé officier de l'Intruction publique.

— M. Laigniez, pharmacien à Laval, a reçu une médaille de

bronze, dans la séance de distribution des récompenses au nom de la société protectrice des animaux.

Bibliographie.

Éléments de géologie; par M. Lecanu (1).

Un de nos confrères les plus éminents, M. Lecanu, professeur à l'École de pharmacie, membre de l'Académie impériale de médecine, etc., vient de publier un volume intitulé : *Éléments de géologie*. Ce livre est le fruit des études, des méditations et des loisirs de notre excellent confrère ; il est à la fois un témoignage de son zèle pour la science et de ses sentiments d'affection pàternelle; car il le dédie à ses petits-fils, afin de diriger lui-même leurs premiers pas dans la carrière scientifique.

Comme j'ai trouvé beaucoup à louer dans cet écrit, qu'il me soit permis de faire d'abord une légère part à la critique, en contestant à ce volume le titre d'*Éléments*. M. Lecanu a résumé en un petit nombre de pages et distribué en six chapitres seulement les données principales de l'une des branches les plus élevées et les plus étendues de l'arbre encyclopédique. La géologie, dans son acception la plus large, comprend en effet non-seulement l'étude des mutations successives qu'a subies le globe que nous habitons, mais aussi la description des corps naturels qui le constituent, le tableau de leur distribution soit dans son intérieur, soit à sa surface, et celui des combinaisons infinies auxquelles donne lieu le contact varié et incessant de ces matériaux innombrables. Pour restreindre tout cela en un aussi petit volume, l'auteur a dû par conséquent se borner aux généralités, aux déductions les plus fécondes que peut fournir la matière, en sorte qu'on ne saurait voir dans ce *compendium*, quelque habilement qu'il soit disposé, de simples notions, des *éléments* d'une

(1) Chez J.-B. Baillière, libraire, rue Hautefeuille, 19, Paris, 1856, in-8°.

science aussi vaste et aussi complexe. Les aphorismes scientifiques, comme les apophthegmes en morale, sont le dernier terme de l'observation et de l'étude. Pour être bien compris, ils supposent une masse de faits déjà bien établis dans la mémoire, et même dans l'intelligence, qui n'acquiert que progressivement la faculté d'en saisir les rapports généraux. Plus tard, et en s'élevant de l'analyse à la synthèse, l'esprit rapproche, compare tous ces détails, et c'est alors seulement qu'il apprécie toute la valeur de ces résumés systématiques, qui complètent une science et lui servent en quelque sorte de couronnement.

Cela dit, je n'ai plus que des éloges à adresser à notre collègue, non-seulement pour le choix qu'il a fait de la géologie pour initier ses chers enfants à l'étude des sciences physiques et naturelles, mais aussi sur la forme qu'il a donnée à son ouvrage; car si cette forme ne me semble pas celle qui convient à l'exposition des premiers principes de la science, en revanche elle fournit à l'homme fait et même au savant un excellent moyen de revenir sur ce qu'il peut avoir oublié, de se rappeler les lois qui régissent les grands phénomènes de la nature, les rapports qui existent entre les masses qui nous environnent, les principales révolutions qui ont changé si souvent la constitution et l'aspect de notre globe, enfin la merveilleuse harmonie qui en rassemble et en coordonne aujourd'hui tous les éléments. Étude immense et sublime! science remplie d'intérêt et de lumières, de charme et même de poésie, car il n'en est aucune qui ouvre à l'esprit une plus vaste carrière, qui transporte notre âme dans des régions plus élevées, qui nous révèle mieux l'immensité du Créateur, la portée de l'intelligence humaine et l'exiguïté de notre nature physique. La géologie, en effet, résume presque toutes les siences, depuis l'astronomie jusqu'à la chimie et à la physique, depuis l'histoire jusqu'à la géographie, depuis les mathématiques jusqu'à l'histoire naturelle. En pénétrant dans les premières couches de l'écorce du globe, elle trouve le moyen de rattacher le présent au passé par des témoignages irréfragables. Elle calcule par quelle transition la terre a dû passer pour arriver à cette organisation, encore toute récente et pourtant si ancienne, dont nous avons le spectacle sous les yeux. Au moyen

de quelques fragments d'êtres animés dont les espèces ont disparu de sa surface, le géologue détermine les conditions qui furent nécessaires à leur existence et les circonstances qui en ont dispersé, rassemblé ou conservé les débris. Enfin, dépassant, à l'aide de ces vestiges irrécusables, l'échelle des traditions historiques, il retrouve la trace d'événements bien antérieurs à l'époque où l'homme pouvait en être le témoin; car, au milieu de ces fragments d'êtres organisés que récèlent les entrailles de la terre, l'homme, n'ayant jamais rencontré de vestige fossile appartenant à sa propre race, est forcé de reconnaître qu'il est lui-même l'un des derniers venus de la création.

Quant aux applications de la géologie, personne n'ignore que cette science est la source des découvertes que font chaque jour nos ingénieurs et nos savants au sein des carrières et des mines. Les données qu'elle fournit les dirige et les protége dans la route qu'ils se frayent à travers les profondeurs de la terre. Elle les guide dans les recherches qui se rapportent aux veines métallifères, aux gisements houillers, aux mines de sel gemme, aux eaux thermales, aux puits artésiens; elle éclaire des plus vives lumières l'agriculture, l'industrie, la géographie, la physique générale, la chimie et les arts qui en dépendent. On sait aussi quels enseignements peuvent lui demander l'histoire et même la philosophie, car, malgré l'humble rôle que joue l'espèce humaine dans ce vaste univers, l'homme ne saurait sans quelque orgueil, et même sans une reconnaissance profonde pour le Créateur, se voir à la tête de cette immense série d'êtres organisés qui l'animent et en peuplent aujourd'hui la surface.

Envisagée d'un pareil point de vue, la géologie fournit évidemment les premiers et les plus riches matériaux propres à l'étude des sciences physiques, et c'est à elle seulement que l'on devrait réserver, selon moi, le titre de *Philosophie naturelle*. « Si l'on met de l'intérêt, dit Cuvier, à suivre dans l'enfance de notre espèce, les traces presque effacées de tant de nations éteintes, comment n'en mettrait-on pas à rechercher dans les ténèbres de l'enfance de la terre les traces des révolutions antérieures à l'existence de toutes les nations? Nous admirons la force par laquelle l'esprit humain à mesuré les mouvements

de globes que la nature semblait avoir pour jamais soustraits à notre vue ; le génie et la science ont franchi les limites de l'espace ; quelques observations développées par le raisonnement ont dévoilé le mécanisme du monde. N'y aurait-il pas aussi quelque gloire pour l'homme à savoir franchir les limites du temps, et à retrouver, au moyen de quelques observations, l'histoire de ce monde et une succession d'événements qui ont précédé la naissance du genre humain? »

C'est en effet l'objet que ce grand naturaliste a poursuivi et atteint l'un des premiers, car la géologie est une science encore toute nouvelle. Mais, à peine eut-elle laissé entrevoir l'immensité de sa portée, que les hommes du plus rare génie se livrèrent à son étude. Après Bernard Palissy, qui ouvrit la voie aux recherches de cet ordre, Whiston qui hasarda quelques explications ingénieuses, Leibnitz qui exprima sur le même sujet quelques vues profondes et hardies, Buffon y appliqua les efforts de sa perspicacité savante et les richesses de son éloquence. C'est à la géologie que Cuvier consacra les plus belles pages qu'il ait jamais écrites, et plus récemment encore, M. de Humboldt mit au service de la même science cette exposition lucide et magnifique qui caractérise d'une manière si brillante les premiers volumes du *Cosmos*.

Telles sont les sources où notre collègue a puisé à son tour ses exemples, et les matériaux de son intéressant volume. On sent qu'il s'est inspiré à la fois et de la grandeur du sujet et du talent de ses modèles, dont il s'est souvent rapproché de la manière la plus heureuse, soit pour l'élévation des vues, soit pour la clarté de l'exposition et la distinction du style. Après avoir, dans les premiers chapitres, constaté l'isolement de la terre, sa forme, le pouvoir attractif de son centre, ses dimensions, l'étendue comparée des terres et des mers, M. Lecanu s'est occupé de la température du globe à différentes profondeurs, et des conséquences que l'on en peut tirer. Il passe en revue les théories les plus accréditées sur les tremblements de terre, sur les éruptions volcaniques, sur les éboulements des montagnes, sur les soulèvements et les affaissements du sol. Il expose les systèmes les plus rationnels sur la formation des dépôts coquilliers et des ma-

drépores. Il examine et décrit les caractères des diverses couches de terrains; il énumère les matériaux que les arts et l'industrie peuvent en extraire; enfin il jette un coup d'œil sur la constitution géologique du sol de la France, sur les époques de développement des principales espèces végétales et animales, y compris l'espèce humaine, et il en déduit quelques conjectures sur l'âge du monde et les destinées probables de notre globe. « Sa couche solide actuellement en voie de formation, dit-il en terminant, sera-t-elle la dernière? l'homme sera-t-il le plus complet des êtres appelés à la peupler? C'est le secret de Dieu. »

J'ai dit que M. Lecanu avait écrit ce volume dans une pensée toute paternelle, pensée qu'il exprime dans sa dédicace de la manière la plus noble et la plus touchante. « Puissent ces » notions, dit-il à ses petits-fils, par l'intérêt inséparable des » questions qu'elles soulèvent, contribuer à développer dans vos » jeunes âmes l'amour de l'étude et le respect pour le créateur, » ces deux éléments d'honnêteté et de bonheur! » Heureux, en effet, les enfants qui, dans leur premier maître, trouvent ainsi les préceptes appuyés sur l'exemple le plus honorable et, dans leur guide naturel, l'autorité qui se fonde à la fois sur la tendresse, l'expérience et le savoir! P. A. Cap.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Sur l'argenture et la dorure sur verre; par M. Liebig (1). — *Argenture.* Ces recherches ont eu surtout pour but de trouver un procédé qui permît d'argenter le verre à froid et de préparer des miroirs d'optique exempts de défauts. Le bain qui a donné les résultats attendus est une dissolution d'azotate d'argent ammoniacal additionné de potasse ou de soude qui laisse déposer l'argent à la température ordinaire lorsqu'on la met en contact avec une dissolution aqueuse de sucre de lait.

Voici le dosage :

---

(1) *Annalen der Chimie und Pharm.*, 2[e] série, t. XVIII, p. 132.

Azotate d'argent fondu. . . . . 10 gr.
Eau distillée. . . . . 200 c. c.
Ammoniaque. . . . . Q. S. pour obtenir une dissolution limpide.

On y ajoute peu à peu

Lessive de potasse de 1,05 de densité. . . . 450 c. c,

ou

Lessive de soude de 1,035 *Id.* *Id.*

En ajoutant la lessive il se produit un précipité foncé qu'il faut faire disparaître aussitôt au moyen d'une addition d'ammoniaque. Lorsque toute la lessive a été ajoutée on étend d'eau en quantité suffisante pour obtenir 1450 c. c.; après quoi on ajoute, goutte à goutte, une dissolution étendue d'azotate d'argent jusqu'à ce qu'il se produise un précipité gris permanent.

On verse ensuite assez d'eau pour obtenir 1500 c. c. ou un litre et demi de liquide, de façon à ce que chaque centimètre cube contienne un peu plus de 6,66 milligrammes d'azotate d'argent correspondant à 4,18 milligrammes d'argent métallique. Le liquide doit être exempt d'ammoniaque libre; cet alcali doit être complétement saturé par de l'oxyde d'argent. Dans le but d'arriver à une saturation complète on peut réserver un peu de dissolution argentique et ne l'ajouter qu'à la fin. Dans ce cas, 1 c. c. de liquide contient un peu moins de 4,18 milligrammes d'argent en dissolution.

La lessive de potasse ou de soude doit être exempte de chlorures; pour la préparer il faut employer du carbonate de potasse ou mieux encore de soude exempt de chlorures, et décomposé dans de l'eau distillée avec de la chaux purifiée par des lavages suffisants. On ne filtre pas la lessive obtenue; on la laisse se clarifier par le repos.

Lorsqu'on veut employer cette lessive pour argenter le verre, on l'additionne de 1/10 ou 1/8 de son volume d'une dissolution de sucre de lait contenant 1 partie de ce sucre pour 10 parties d'eau.

Pour se servir de ces liquides, on commence par fixer, avec de la cire sur le revers de l'objet à argenter, une tige ou un crochet de laiton, afin de pouvoir facilement suspendre la pièce. Sous celle-ci, on place une capsule en verre ou en porcelaine de

façon à laisser un intervalle d'un demi-pouce entre le fond de la capsule et la surface à argenter, puis on remplit la capsule avec le liquide auquel on vient d'ajouter le sucre de lait, et on s'arrange de manière à ce que l'objet à argenter ait sa surface intérieure complétement immergée.

On voit donc que l'argenture doit s'opérer à la superficie du bain et non pas au fond, et qu'il est indispensable que l'objet en verre soit flottant ou maintenu d'une manière quelconque à la surface.

Il est nécessaire de n'opérer le mélange du bain d'argent avec le bain de sucre de lait qu'au moment d'en faire usage; car la réduction commence aussitôt, ce que l'on reconnaît à la coloration brune que le bain acquiert; l'objet immergé devient noir dans peu de minutes; au bout d'un quart d'heure il devient miroitant, et on peut considérer la réduction comme terminée lorsque le bain est recouvert d'une pellicule miroitante d'argent métallique. On comprend que dans cette opération tout l'argent se précipite à l'état métallique, et ce n'est qu'une petite fraction du métal réduit qui se fixe sur l'objet en verre que l'on se propose d'étamer.

D'après une détermination très-exacte, l'argent ainsi fixé sur une surface de verre de 226 centimètres carrés est de 49 milligrammes. Pour étamer, par conséquent, un mètre carré de surface de verre, il ne faut pas plus de 2gr.,210 d'argent, ce qui, comme on voit, est peu de chose.

Il a fallu 280 cent. cubes de liquide pour argenter ces 226 cent. carrés de superficie; or 280 cent. cubes de liquide contiennent 1170 milligrammes d'argent; par conséquent, il se dépose dans l'intérieur du vase et le long des parois 1170—49=1121 milligrammes d'argent, que l'on recueille pour le convertir de nouveau en azotate.

Quand l'opération est terminée, on retire l'objet étamé; on le lave avec de l'eau distillée chaude et on fait sécher dans un endroit chaud. Il faut avoir bien soin de ne pas toucher le tain pendant ces diverses opérations, sinon l'eau s'infiltre par l'endroit lésé, s'interpose au verre et à la couche métallique, et ne tarde pas à faire tomber celle-ci.

Après la dessiccation, cette couche adhère avec une telle force qu'on a beaucoup de peine pour l'enlever avec le doigt.

Si l'étamage a été opéré par la superficie du bain, le tain sera d'égale épaisseur partout, et par un polissage convenable il acquiert tous les caractères du miroir d'argent.

Cependant pour réussir toujours, il faut observer une série de précautions : d'abord le fond du vase doit être partout à égale distance de la surface du futur miroir, sinon certains points de cette surface sont recouverts d'une couche d'argent moins épaisse que d'autres, et paraissent par conséquent plus sombres, car ils réfléchissent moins de lumière que les points parties couvertes.

Un autre point important, c'est de mettre la surface à argenter dans un état de propreté irréprochable ; des verres simplement essuyés au linge acquièrent un tain plein de taches dans lesquelles on reconnaît sans peine les stries produites par le tissu.

Ensuite il faut que la surface à étamer soit partout également mouillée ; la moindre bulle d'air produit une lacune dans le tain. Avant d'appliquer le verre sur le bain, il est donc convenable de le mouiller complétement ; le liquide à employer dans ce but doit être de l'esprit-de-vin plutôt que de l'eau, car le premier chasse l'air plus facilement que celle-ci.

Le verre s'étame au fond du bain aussi parfaitement qu'à la superficie ; seulement dans le premier cas, l'argent s'accumule tout entier sur l'objet et le miroir revient nécessairement plus cher.

Lorsque le miroir est sec, on recouvre le tain d'un vernis incolore composé d'une dissolution alcoolique de résine de Dammar ; ensuite on encadre.

Dorure. Le verre ne peut être doré qu'à chaud d'une manière durable ; les dorures à froid offrent une belle couleur et un vif éclat, mais elles sont dénuées d'adhérence et se détachent du verre par le lavage à l'eau.

Le bain de dorure se prépare au moyen d'une dissolution d'or dans l'eau régale, dissolution à laquelle on ajoute 292 milligrammes de chlorure de sodium par gramme d'or ; on fait évaporer à siccité et on chauffe jusqu'à ce que tout l'acide libre soit dégagé ; après quoi le sel double est dissous dans de l'eau en

quantité suffisante pour que 100 c. c. de liquide contiennent exactement 1000 milligrammes d'or. Avec cette dissolution on en prépare maintenant deux autres, dont l'une se compose de

Dissolution d'or.	50 c. c.
Lessive de soude de 1.035 de densité. .	20
Eau.	300

On fait bouillir dans un ballon de verre jusqu'à réduction à 250 c. c.

La deuxième dissolution se prépare avec

Dissolution d'or.	60
Lessive ci-dessus.	20
Eau.	230

le tout contenu dans un ballon placé dans l'eau bouillante pendant une heure.

On mélange ensuite les deux liquides et on s'en sert avec succès s'ils ont été récemment préparés.

Pour dorer à l'intérieur un vase en verre on y verse la dixième partie de son volume d'un mélange formé de deux parties d'alcool et d'une éther, et on remplit aussitôt avec le liquide aurifère encore chaud; puis on place le vase dans de l'eau dont la température ne doit pas dépasser 80° C. En moins de quinze minutes les parois intérieures se recouvrent d'une pellicule d'or; on retire le vase lorsque les parois sont devenues opaques ou tout au moins, lorsque, vues par transparence, elles ont contracté une couleur vert foncé.

Il va sans dire que la dissolution d'or est dans tous les cas réduite par l'alcool; mais si l'on veut obtenir une couche miroitante d'or métallique, il faut s'arranger de manière à obtenir un bain composé de telle sorte, que l'affinité de l'or pour l'eau ne l'emporte pas sur celle de l'or pour le verre et que cette dernière soit un peu plus grande que la première. Il est assez difficile de tomber juste, et le moindre écart dans les proportions compromet les résultats.

Le bain tel qu'il vient être décrit ne dore que lorsqu'il a été récemment préparé; un séjour de vingt-quatre heures suffit pour lui faire perdre cette propriété. Tant qu'il est propre à la dorure, il possède une couleur légèrement jaunâtre; par un

séjour prolongé il perd cette teinte en même temps que sa propriété de recouvrir le verre d'un dépôt miroitant; aussi l'alcool n'en réduit l'or qu'avec une grande difficulté.

Sur le sulfate de nickel, par M. de MARIGNAC (1). D'après M. Mitscherlich, le sulfate de nickel est trimorphe, lorsqu'il cristallise avec sept équivalents d'eau; l'une de ces formes est à base carrée; l'autre rhomboïdale et enfin la troisième dérive d'un prisme rhomboïdal oblique. M. Marignac, qui a soumis ce cas de trimorphisme à un nouvel examen, est amené par ses résultats à le rejeter, le sulfate de nickel à base carrée ne contenant, selon lui, que six équivalents d'eau.

L'auteur a observé que le sulfate rhomboïdal neutre se dépose à la température de 15 à 20°, que les cristaux à base carrée prennent naissance entre 30 et 40°, et qu'enfin les prismes obliques n'apparaissent qu'entre 50 et 70°.

Lorsque, ainsi que l'a fait voir M. Mitscherlich, le sulfate rhomboïdal droit est exposé aux rayons solaires, il se trouble et se convertit en un agrégation de cristaux prismatiques à base carrée; ce fait s'explique d'après M. Marignac, en ce que ces prismes perdent de l'eau et se convertissent, par conséquent, dans le sulfate à six équivalents qui fait l'objet de ce travail.

Sur les effets colorants exercés par les substances azotées sur la flamme du chalumeau, par MM. VOGEL et RISCHAUER (2). — Lorsqu'on pointe le dard d'un chalumeau sur un tuyau de plume, on remarque, surtout dans l'obscurité, que la flamme est bordée de vert, comme s'il s'agissait d'une flamme colorée par le cuivre, l'iode ou l'acide borique. Il en est de même lorsqu'à la place d'un tuyau de plume on met de la gélatine, du jaune d'œuf, de la chitine, de la chondrine; l'expérience réussit surtout avec le gluten; elle est négative avec la fécule, le sucre et autres matières non azotées; mais le fait se produit après qu'on a fait macérer ces substances dans de l'ammoniaque.

---

(1) *Annal. der Chim. und Pharm.*, 1re sér., t. XVIII.

(2) *Neues Repert. der Pharm.*, t. V, p. 153.

Les bases organiques se comportent comme les autres substances azotées; les auteurs croient avoir aussi remarqué une légère bordure verte autour de la flamme du cyanogène et de l'acide cyanhydrique. Il en est de même d'une flamme d'hydrogène ou de gaz de l'éclairage, contenant du bi-oxyde d'azote développé avec du fer et de l'acide azotique.

De ces expériences les auteurs tirent cette conclusion que l'azote colore la flamme en vert toutes les fois qu'il se dégage d'une combinaison oxygénée ou hydrogénée; ils pourraient y ajouter les combinaisons carbonées, puisque selon eux le cyanogène brûle également avec une flamme bordée de bleu.

Sur la matière colorante des huiles essentielles, par M. Overbeck (1). — D'après l'auteur, on peut obtenir toutes les huiles essentielles à l'état incolore en les distillant avec leur poids d'huile de pavot et une dissolution saturée de sel marin.

La matière colorante reste dissoute dans l'huile fixe; l'huile essentielle passe incolore jusqu'à la dernière goutte.

J. Nicklès.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Annuaire des sciences Médicales, par M. le docteur Lorain, membre de la Société de Biologie, de la Société anatomique, ancien interne lauréat des hôpitaux de Paris, revu par M. le Dr Ch. Robin, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris. Première année, un volume in-18 de 400 pages. Paris, chez Chamerot, libraire-éditeur, rue du Jardinet, 3. Prix : 2 fr. 50 cent.

Nouvelles études chimiques physiologiques et médicales sur les substances Albuminoïdes qui entrent comme principes immédiats dans la composition des solides et des fluides organiques tant animaux que végétaux, par le Dr P.-S. Denis. Paris, 1856, un vol. in-8°, de 336 p. J.-B. Baillière.

---

(1) *Archiv. der Pharm.*, t. LXXXIV, p. 149.

Dosage des hyposulfites du commerce, par SCHLAGDENHAUFFEN.

On trouve dans le commerce des hyposulfites de soude et de potasse qui d'après leur mode de formation renferment des sulfates et de petites quantités de sulfites. Il est important qu'on sache doser ces sels et y retrouver les impuretés, à cause de l'emploi fréquent de l'hyposulfite de soude dans la daguerréotypie.

Quand on veut s'assurer de la quantité de sulfate qui se trouve en dissolution dans un hyposulfite et un sulfite on y parvient facilement au moyen d'une liqueur titrée de chlorure de baryum. On prend le poids d'une quantité déterminée de sel sec, on le dissout dans l'eau et on verse dans cette solution le sel de baryte tant qu'il se forme un précipité de sulfate. Ceci fait, on lit sur la burette le nombre de divisions employées : on connaîtra le poids de la baryte employée, et partant, on aura le poids de l'acide sulfurique du sulfate de baryte et par conséquent le poids de l'acide sulfurique qui se trouvait à l'état de sulfate dans le mélange.

Il suffit alors de retrancher ce poids de celui des trois sels et la différence sera bien le poids du sulfite et de l'hyposulfite. On ne connaît donc pas encore le poids particulier de chacun de ces deux derniers sels ; et c'est pour le déterminer que j'ai imaginé la méthode suivante basée sur la facilité avec laquelle l'acide sulfurique décompose les sulfites et les hyposulfites.

I. Prenons d'abord le cas d'un mélange de sulfite et d'hyposulfite. On dessèche avec soin le mélange et on en pèse une certaine quantité ; on la dissout dans une capsule de manière à avoir 10gr. dans 50cc. d'eau. On verse dans cette dissolution une liqueur titrée d'acide sulfurique. Il y aura immédiatement dégagement d'acide sulfureux et dépôt de soufre, et cela jusqu'à ce que le sulfite et l'hyposulfite soient totalement décomposés. Il faut avoir soin de chauffer à une température de 60° environ le sel à décomposer pendant qu'on verse l'acide sulfurique afin de dégager plus rapidement l'acide sulfureux : au moyen d'un papier amidoné et iodaté on saura bien quand l'opération est ter-

minée. Dès que par l'introduction d'une nouvelle quantité d'acide sulfurique le papier iodaté reste incolore, on a la preuve certaine qu'il n'existe plus d'hyposulfite et de sulfite dans la liqueur et que les deux sels sont transformés en sulfates. On lira sur la burette le nombre de divisions employées et partant on aura le poids de l'acide sulfurique nécessaire pour former le sulfate de soude, donc aussi, au moyen d'une proportion, on connaîtra le poids de la soude unie à cet acide sulfurique.

Cela posé, voici comment je parviens à résoudre le problème :

Soit x le poids du sulfite de soude ;

y — de l'hyposulfite de soude.

Puisqu'on connaît, d'après ce que je viens de dire, le poids P' de la soude du mélange, on pourra au moyen de deux équations déterminer x et y.

Une première équation est donnée par la pesée des deux sels dont le poids connu est P :

$$x + y = P \ (1).$$

Pour avoir la seconde équation, il suffit de trouver une relation entre les équivalents des sels employés et leurs poids. Cette équation est fournie par les proportions

$$\text{Eq. } SO^2\, NaO : \text{Eq. } NaO :: x : x'$$
$$\text{Eq. } S^2O^2\, NaO : \text{Eq. } NaO :: y : y'.$$

Dans ces proportions x' et y' désignent le poids de la soude qui se trouve dans la quantité x de sulfite et y d'hyposulfite ; or d'après ce que j'ai dit, on peut connaître le poids P' de toute la soude, donc $x' + y' = P'$ et l'équation devient :

$$\frac{\text{Eq. } NaO}{\text{Eq. } SO^2\, NaO}\, x + \frac{\text{Eq. } NaO}{\text{Eq. } S^2\, O^2\, NaO}\, y = P' \ (2).$$

La résolution de ces deux équations permet de déterminer x et y, c'est-à-dire les quantités de sulfite et d'hyposulfite qui se trouvent dans le mélange.

Le problème n'est pas beaucoup plus compliqué quand la dissolution renferme du sulfate : en effet il suffit de prendre comme précédemment le poids des sels à l'état sec, de les dissoudre dans l'eau et de verser dans la liqueur la solution titrée de sel de baryte jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité

de sulfate de baryte. Le nombre des divisions et par suite le poids du chlorure de baryum employé permettra d'obtenir par une proportion le poids de l'acide sulfurique, du sulfate de baryte, et partant le poids du sulfate de soude, existant dans le mélange. On retranchera donc le poids p du sulfate de soude, du poids ϖ des trois sels et l'équation $x + y = \varpi - p$, exprimera le poids de l'hyposulfite et du sulfite.

La seconde équation restera la même que l'équation (2) puisque le sulfate de soude ne gêne pas la réaction de l'acide sulfurique sur le sulfite et l'hyposulfite.

II. On peut arriver à reconnaître et à doser un sulfite en présence d'un hyposulfite, au moyen d'une autre méthode basée sur la facilité avec laquelle le sulfite et l'hyposulfite s'oxydent en présence de l'hypermanganate de potasse.

Les relations suivantes rendent compte de cette oxydation :

$$5SO^2NaO + Mn^2O^7Ko + 3ClH = ClK + 2ClMn + 5SO^3NaO + 3HO$$
$$10\,S^2O^2NaO + Mn^2O^7Ko + 8ClH = ClK + 2ClMn + 5S^4O^5NaO + 8HO$$

En versant doucement l'hypermanganate, acidifié par l'acide chlorhydrique, dans le mélange des deux sels, on les oxyde pour les transformer en sulfate et en dithionate sans qu'il y ait dégagement d'acide sulfureux, ni dépôt de soufre. Si donc on prend une liqueur titrée de cet hypermanganate, et qu'on en verse un certain nombre de centimètres cubes dans le mélange des deux sels, on saura d'après le nombre de divisions employées le poids de l'hypermanganate nécessaire pour opérer la transformation.

D'après cela, j'appelle comme dans le cas précédent x et y les deux poids de sulfite et d'hyposulfite du mélange, on voit que l'on peut poser les deux proportions suivantes entre les équivalents des sels et le poids de l'hypermanganate :

$$5\ \text{Eq.}\ SO^2NaO : \text{Eq.}\ Mn^2O^7KO :: 5x : x'.$$
$$10\ \text{Eq.}\ S^2O^2NaO : \text{Eq.}\ Mn^2O^7KO :: 10y : y'.$$

Les poids $x' + y'$, expriment le poids de l'hypermanganate employé pour oxyder le sulfite et l'hyposulfite ; donc nous aurons une première équation entre les inconnues x et y, qui est :

$$\frac{\text{Eq}\ Mn^2O^7Ko}{\text{Eq.}\ SO^2NaO}\,x + \frac{\text{Eq.}\ Mn^2O^7Ko}{\text{Eq.}\ S^2O^2NaO}\,.y = P'\ (2).$$

En désignant par P′ le poids de l'hypermanganate.

D'un autre côté si on pèse le poids des sels sur lesquels on opère cette transformation, on aura en indiquant ce poids par P :

$$x + y = P \ (1).$$

Ces deux équations servent à trouver la valeur des inconnues.

Quand le sulfite et l'hyposulfite sont accompagnés de sulfate, il faut toujours faire sur une partie de la liqueur, le dosage préliminaire, au moyen de la liqueur titrée du sel de baryte, afin d'obtenir le poids du sulfate de soude qui existe dans le mélange. Si p désigne ce poids, on le retranchera du poids ϖ des trois sels mélangés et l'équation (1) deviendra comme dans le cas précédent :

$$x + y = \pi - p.$$

III. Quand l'hyposulfite est exempt de sulfite et ne renferme d'autre impureté que le sulfate on peut arriver très-rapidement à savoir la quantité réelle d'hyposulfite qui s'y trouve en employant une liqueur titrée de chlorure ferrique.

M. Richard, ancien préparateur à l'École de pharmacie, a proposé cette méthode : elle est basée sur la relation

$$2\,(S^2O^2\,NaO) + Cl^3\,Fe^2 = 2\,Cl\,Fe + Cl\,Na + S^4O^5\,NaO.$$

En versant le chlorure ferrique dans l'hyposulfite on obtient une coloration violette très-prononcée; dès que cette coloration n'apparaît plus par l'addition d'une nouvelle quantité de sel ferrique, on est sûr que l'hyposulfite est transformé. On lit sur la burette graduée le nombre de divisions du sel de fer, et partant, on a le poids du sel employé. Par une simple proportion on connaît alors le poids de l'hyposulfite qui a été transformé en effet.

$$\text{Eq. } Cl^3\,Fe^2 : 2\,\text{Eq. } S^2O^2\,NaO :: p : 2x.$$

Dans cette proportion p exprime le poids du chlorure ferrique et x le poids de l'hyposulfite réel de la dissolution.

Il est inutile d'ajouter que la présence du sulfate de soude ne gêne pas cette réaction. D'un autre côté la méthode n'est pas applicable quand ce sel est accompagné de sulfite puisqu'il se formerait dans ce cas du sulfite ferrique d'après l'équation suivante :

$$Cl^3\,Fe^2 + 3SO^2\,NaO = 3ClNa + 3SO^2Fe^2O^3.$$



Ce sulfite est insoluble dans les liqueurs concentrées et se dissout avec coloration jaune orange dans des liqueurs étendues. La couleur empêche donc de voir celle qui est produite par la réaction du sel ferrique sur l'hyposulfite et le moment où la coloration violette disparaît, c'est-à-dire l'instant où s'achève la réduction du sel ferrique en sel ferreux.

M. Richard fait remarquer que, quand il s'agit d'analyser un mélange de sulfate et d'hyposulfite, il est beaucoup plus avantageux de doser l'hyposulfite au moyen du sel ferrique que de faire le dosage du sulfate par le chlorure de baryum, puisque l'opération indiquée en premier lieu s'effectue très-rapidement, tandis qu'en employant une liqueur titrée de chlorure barytique on est obligé d'attendre longtemps jusqu'à ce que le précipité de sulfate de baryte se soit entièrement déposé.

Les deux premières méthodes indiquées peuvent être très-bien utilisées dans le cas où il s'agit de doser l'hyposulfite seul en présence d'un sulfate : on n'a qu'à lire chaque fois sur la burette la quantité de liqueur titrée d'acide sulfurique ou d'hypermanganate et on aura par une proportion le poids de l'hyposulfite de la dissolution.

Je n'indiquerai pas les séries de nombres obtenus dans mes expériences; qu'il me suffise de dire qu'en opérant avec de mélanges composés de sulfate, de sulfite et d'hyposulfite, la comparaison des deux méthodes m'a fourni des résultats presque identiques; j'attribue les légères différences à la difficulté d'obtenir le précipité de $So^3 BaO$ au moyen de la liqueur titrée de baryte de sorte qu'il pouvait y avoir quelque erreur provenant de l'équation $x+y=\pi-p$.

En me servant seulement d'un mélange de sulfate et d'hyposulfite les trois méthodes m'ont fourni des valeurs tout à fait concordantes.

Les divers échantillons d'hyposulfites du commerce que j'ai examinés renfermaient depuis 5 jusqu'à 13 et même 15 pour cent de sulfate et 2 à 8 pour cent de sulfite.

Sur l'affinité et la solubilité du sulfate de baryte dans les liqueurs acides;

PAR F. CRACE CALVERT.

J'ai observé que le sulfate de baryte n'est pas, comme on l'admet généralement un sel insoluble, car j'ai trouvé que 1,000 grammes d'acide nitrique d'une densité de 1,167 sont capables de dissoudre 2 grammes de sulfate de baryte, et ce qui ajoute à l'utilité de la connaissance de ce fait, pour l'exactitude de l'analyse chimique, est que l'insolubilité de ce sel est influencée par les acides nitrique et hydrochlorique, même les plus dilués, puisque 0gr.,062 de sulfate de baryte demande seulement 1,000 grammes d'acide nitrique d'une densité de 1,032 pour s'y maintenir en dissolution, tandis qu'il faut 5,000 grammes d'eau distillée pour en dissoudre cette proportion.

Ce qui n'est pas moins intéressant à savoir, est que la solubilité du sulfate de baryte est beaucoup plus affectée par la quantité de l'acide que par sa force. Les deux tableaux suivants, pris parmi beaucoup d'autres compris dans le mémoire complet, démontrent non-seulement ce fait, mais encore donnent un aperçu de la manière dont les expériences ont été conduites : le premier de ces tableaux fait voir l'influence des volumes multiples du même acide nitrique sur la formation du sulfate de baryte, et le deuxième l'action des densités décroissantes.

TABLEAU N° 1.

ORDRE des vases.	C. C. d'acide nitrique d'une D. 1,167 employée.	POIDS correspondant d'acide nitrique d'une D. 1,167.	POIDS du sulfate de potasse employé.	POIDS du nitrate de baryte employé.	POIDS du sulfate de baryte correspondant.	TEMPS pour qu'un léger précipité se produise.	QUANTITÉ de sulfate de baryte dissous.
1	40	46,68	0,334	0,500	0,446	de suite	0,002
2	80	93,36	»	»	»	20 minutes	0,129
3	120	140,06	»	»	»	2 heures	0,236
4	160	186,72	»	»	»	8 h. 30 min.	0,306
5	200	233,40	»	»	»	24 heures	0,440
6	240	280,08	»	»	»	pas de précipité	0,466
7	280	326,76	»	»	»	»	0,466
8	320	373,44	»	»	»	»	0,466
9	360	420,12	»	»	»	»	0,466
10	400	466,80	»	»	»	»	0,466

TABLEAU N° 2.

ORDRE des vases.	C. C. d'acide nitrique d'une D. 1,167.	C. C. de l'acide.	DENSITÉ de l'acide employé.	QUANTITÉ de sulfate de potasse employé.	QUANTITÉ de nitrate de baryte employé.	TEMPS pour qu'un léger précipité se produise.	QUANTITÉ de sulfate de baryte employé.	QUANTITÉ de sulfate de baryte dissous.
1	20	20	1,167	0,334	0,500	3 minut.	0,428	Quantité de sulfate dissous eg. 0,010.
2	20	40	1,120	»	»	»	0,434	
3	20	60	1,085	»	»	»	0,435	
4	20	80	1,067	»	»	»	0,436	
5	20	100	1,057	»	»	»	0,439	
6	20	120	1,050	»	»	»	0,435	
7	20	140	0,044	»	»	»	0,436	
8	20	160	0,039	»	»	»	0,439	
9	20	180	0.035	»	»	»	0,438	
10	20	200	0,032	»	»	»	0,435	

Ces tableaux font voir clairement l'influence qu'exerce l'acide nitrique, selon sa force, sur la solubilité du sulfate de baryte; il se forme un précipité en trois minutes dans tous les vases du second tableau, tandis que nous avons seulement un précipité dans les quatre premiers vases du premier tableau.

Un autre fait qui ressort de l'examen de ces tables est le suivant : tandis que 240 grammes d'acide nitrique, d'une quantité de 1,167, sont capables de dissoudre ou de prévenir la formation de 0gr.,446 de sulfate de baryte, 220 grammes d'un acide de 1,032 de pesanteur spécifique retiennent seulement 1,010 en dissolution. De ces faits il suit que, dans l'avenir, la méthode de rendre les liqueurs acides par l'addition d'acide nitrique ou chlorhydrique doit être discontinuée lorsqu'on aura à séparer les sulfates des chromates, phosphates.

De l'influence des masses sur l'affinité chimique.

Mes recherches sur l'influence qu'exercent les masses sur l'affinité chimique sont très-nombreuses. Je ne puis dans cet extrait que faire connaître un petit nombre des résultats obtenus et que je donne ici.

Le tableau suivant démontre clairement l'influence marquée qu'exercent dans la formation du sulfate de baryte les volumes multiples.

TABLEAU N° 3.

ORDRE des vases.	VOLUMES et C. C.	POIDS correspondant d'acide nitrique d'une D. 1,167.	QUANTITÉ de sulfate de potasse employé.	QUANTITÉ de nitrate de baryte employé.	QUANTITÉ de sulfate de baryte correspondant.	TEMPS nécessaire pour qu'un léger précipité se produise.
1	40	46,68	0,512	0,800	0,713	instantanément
2	80	93,36	»	»	»	2 minutes
3	120	140,06	»	»	»	14 minutes
4	160	186,72	»	»	»	1 heure
5	200	233,40	»	»	»	1 h. 15 min.
6	240	280,08	»	»	»	4 heures
7	280	326,76	»	»	»	8 heures
8	320	373,44	»	»	»	24 heures
9	360	430,12	»	»	»	rien
10	400	466,80	»	»	»	rien

En parcourant ce tableau, on voit qu'à mesure que le volume d'acide augmente, il faut plus de temps pour qu'un précipité se produise, quoique j'aie employé un grand excès sur la quantité nécessaire pour donner instantanément naissance à un précipité, et il est intéressant d'observer la différence de temps qui s'écoule pour la formation d'un précipité dans chaque vase successif et de voir que dans les vases 9 et 10 il ne se soit pas formé de précipité, même après vingt-quatre heures, quoiqu'il y eût 0,713 de sulfate de baryte pour 360 d'acide. Comme la quantité de précipité dans chaque vase successif décroissait rapidement, je les ai recueillis et lavés avec le plus grand soin, et voici les résultats obtenus :

TABLEAU N° 4.

ORDRE des vases.	VOLUME en C. C.	POIDS correspondant d'acide nitrique d'une D. 1,167.	QUANTITÉ de sulfate de baryte précipité.	QUANTITÉ de sulfate de baryte dissous.	QUANTITÉ de sulfate de baryte dissous dans 1000 parties d'acide.
1	40	93,36	0,686	0,027	0,591
2	80	46,68	0,563	0,150	1,615
3	120	140,04	0,466	0,247	1,767
4	160	186,72	0,322	0,391	2,099
5	200	233,40	0,233	0,480	2,059
6	240	280,08	0,110	0,603	2,155
7	280	326,76	0,014	0,699	2,141

Les résultats contenus dans cette table, et spécialement ceux de la dernière colonne, prouvent clairement l'influence des masses sur l'affinité chimique; car, toutes circonstances égales d'ailleurs, il n'y a entre tous ces vases que la différence de l'accroissement du volume de l'acide, et cependant dans le vase n° 1 nous avons seulement 0,0591 de sulfate de baryte dissous dans 1,000 grammes d'acide, tandis que dans le vase n° 4 nous avons 2,099.

La quantité relative d'acide n'est pas l'unique cause qui affecte l'affinité de l'acide sulfurique pour le baryte; car des quantités relatives de nitrate de baryte et de sulfate de potasse mises en présence produisent également une action bien marquée. Ce fait est démontré par le tableau suivant, extrait de trois séries d'expériences dans lesquelles les mêmes quantités d'acide, mais des quantités différentes de sels, ont été employées.

Tableau n° 5.

Numéros d'ordre des tableaux dans le mémoire.	Quantité d'acide d'une densité 1,167.	Sulfate de potasse employé.	Nitrate de baryte employé.	Sulfate de baryte correspondant.	Temps nécessaire pour qu'un léger précipité se produise.
1	46,68	0,0753	0,0121	0,100	12 heures
	93,36	0,0753	0,0121	0,100	pas de precipité
2	46,68	0,334	0,500	0,446	instantanément
	93,36	0,334	0,500	0,446	2 heures
3	46,68	0,512	0,800	0,713	instantanément
	93,36	0,512.	0,800	0,713	2 minutes

Tableau n° 6.

Numéros d'ordre des tableaux dans le mémoire.	Numéros d'ordre des vases à précipiter.	Poids d'acide nitrique d'une densité de 1,167.	Poids de sulfate de baryte qui aurait dû se produire.	Poids de sulfate de baryte dissous dans 1000 gr^{es} d'acide.	Accroissement de solubilité du sulfate de baryte en raison des masses employées.
1	2	93,36	0,100	0,100	0,0
2	6	280,08	0,446	0,159	0;052
3	9	420,12	0,713	0,191	0,084

Ces faits, et d'autres décrits dans ce mémoire, prouvent que la solubilité du sulfate de baryte ou sa non-formation, n'est pas seulement influencée par des volumes variables d'acide nitrique de 1,167 de densité et la quantité respective de sels employés, mais aussi que la quantité relative de matière mise en présence a une influence marquée sur l'affinité chimique. Ces observations confirment les résultats obtenus par M. Bunsen sur l'influence des volumes, sur la combinaison des gaz ainsi que les travaux de M. Glastone et de M. Rose, sur le même sujet.

De l'emploi du bisulfate de potasse dans la préparation des liqueurs titrées.

Par M. E. Humbert, D. M. P.

L'emploi des liqueurs titrées dans les analyses a rendu à la science et à l'industrie d'immenses services, et est appelé à en rendre de plus grands encore. Le point le plus essentiel dans les dosages de cette nature, c'est d'avoir une liqueur normale d'une composition exactement définie, et dans les essais alcalimétriques en particulier, une liqueur acide normale qui renferme des proportions d'acide sulfurique bien déterminées. La préparation d'une semblable liqueur exige des précautions particulières. L'acide sulfurique concentré du commerce est presque toujours impur et n'atteint jamais le maximum de concentration. Celui que l'on vend comme pur et distillé renferme plus d'eau que l'acide sulfurique monohydraté $SO^3 HO$. On est donc obligé de distiller l'acide du commerce, ce qui exige des appareils et des précautions particulières, de plus un temps assez long. Ajoutons que cet acide renferme souvent des produits nitreux dont il faut se débarrasser.

Ces difficultés, que le chimiste parvient à surmonter dans son laboratoire, mais que l'industrie ne cherche pas à éviter complétement, rendent compte de la composition si variable que présentent les liqueurs acides normales du commerce. Ces varia-

tions sont la source de discussions fréquentes, parce que le vendeur, tout en étant de bonne foi, n'apprécie pas le titre pondéral de son alcali avec la même liqueur normale que l'acheteur.

Pour remédier à ces inconvénients, nous avons eu l'idée de remplacer, dans la préparation des liqueurs acides titrées, l'acide sulfurique par le bisulfate de potasse.

Les essais pratiques auxquels nous nous sommes livré ont justifié nos prévisions.

Le bisulfate de potasse, qui a pour formule

$$KO2SO^3 + HO = \begin{cases} KO.SO^3 \\ HO.SO^3 \end{cases}$$

n'abandonne l'équivalent d'eau qu'il renferme qu'à 200°. Il est donc facile de l'amener à une composition bien définie en le desséchant au-dessous de cette température.

C'est sa composition bien déterminée; c'est, en outre, sa réaction acide bien caractérisée qui rendent ce sel avantageux dans la préparation des liqueurs titrées.

On trouve que 277,958 p. de bisulfate potassique contiennent 100 p. d'acide sulfurique monohydraté. Or la liqueur que l'on emploie dans les essais alcalimetriques renferme, par litre d'eau, 100 grammes d'acide SO^3, HO. Pour préparer une liqueur analogue avec le bisulfate de potasse, on pèse 277gr.,958 de ce sel, puis on les introduit dans un vase d'un litre, que l'on achève de remplir avec de l'eau distillée.

50 centimètres cubes de cette liqueur saturent 4gr.,816 de potasse pure anhydre.

On pourra encore employer avec avantage une liqueur titrée au bisulfate de potasse dans les dosage d'azote d'après le procédé de M. Péligot. L'acide de M. Péligot contient 61gr.,250 d'acide SO^3, HO par litre d'eau, c'est-à-dire le 1/10 de l'équivalent de l'acide sulfurique : 100 centimètres cubes de cette liqueur correspondent à 2gr.,12 d'ammoniaque, ou bien à 1gr.,75 d'azote.

On obtiendra une liqueur acide jouissant du même titre en dissolvant dans une quantité d'eau telle que le volume de la solution occupe 1 litre, 170gr.,25 de bisulfate de potasse des-

séché, c'est-à-dire un équivalent de bisulfate de potasse divisé par 10.

Ainsi donc, en résumé :

1 litre	de la liqueur acide alcalimétrique	renferme	277,958	de bisulfate.
1	Idem.	pour dosages d'azote.	170,250	—

Examen de pelotes trouvées dans l'estomac de jeunes poulains.

Par MM. J. Girardin et Malbranche.

(Note lue à l'Académie impériale des sciences de Rouen, dans sa séance du 18 janvier 1856.)

M. Verrier aîné, médecin vétérinaire départemental, nous invita, dans le courant de 1855, à faire l'examen de plusieurs pelotes recueillies dans l'estomac de jeunes poulains morts dans les circonstances suivantes.

Les mères sont mises au piquet dans un champ de trèfle incarnat ou farouche (*Trifolium incarnatum*, L.). Les poulains sont en liberté; ils broutent les têtes fleuries de la plante, tombent malades au bout de quelque temps, et meurent.

A l'autopsie, on trouva dans le tube digestif des pelotes légères dont le diamètre varie de 4 à 8 centimètres et le poids de 40 à 100 grammes. On les avait prises d'abord pour des égagropiles analogues à ceux des ruminants. L'un de nous même (M. J. Girardin), s'en rapportant à un examen superficiel, avait avancé prématurément qu'elles étaient formées par des poils, opinion qu'un savant naturaliste de Caen avait aussi soutenue. Mais M. Verrier, sachant que ces sortes de productions piliformes sont très-rares dans la race chevaline, et n'ayant trouvé jusqu'ici les nouvelles pelotes que chez les poulains du pays de Caux, soupçonna qu'elles pourraient bien avoir pour origine la nourriture particulière dont ils faisaient accidentellement usage, et il insista pour que nous soumettions ces productions anormales à une nouvelle étude.

Il est de fait que ces pelotes n'ont aucun des caractères extérieurs des égagropiles. Leur surface est lisse, comme feutrée (à

la loupe), un peu bosselée dans les plus volumineuses ; l'intérieur est roussâtre, composé de poils extrêmement fins, feutrés, roux, mélangés de quelques fragments plus gros et blanchâtres. Les petits poils n'ont pas plus de 2 millimètres de longueur ; ils forment la plus grande partie de la pelote (95 pour 100).

Un morceau allumé brûle lentement, jusqu'au bout, à la manière de l'amadou, en répandant l'odeur propre au papier et aux autres substances végétales en combustion.

L'examen microscopique de la matière de ces pelotes, comparée à différentes parties de la fleur du trèfle incarnat, ne laisse aucun doute qu'elle ne soit constituée par des fragments végétaux provenant de cette fleur. Les figures qui accompagnent cette note montrent, en effet, l'identité des objets. Un peu de mucus animal agglutine et salit les filaments isolés de la pelote, mais les petits poils sont bien la villosité rousse des calices du trèfle incarnat, et les fragments blanchâtres sont les divisions subulées du calice, qui sont opaques et munies latéralement de poils analogues à la villosité du tube. Nous avons eu la chance de retrouver, parmi ces fragments blanchâtres de la pelote, quelques-uns d'entre eux qui offraient encore plusieurs appendices latéraux (7 a), ce qui ne permet plus la moindre incertitude sur l'origine de ces productions, quelque extraordinaire qu'elle paraisse au premier abord.

Si l'on compare les jeunes poils du cheval, cette contre-épreuve est tout à fait favorable à l'opinion que nous émettons ici. Ces poils présentent une sorte de gaîne fusiforme à leur base ; transparents dans leur partie inférieure, ils deviennent bientôt complétement opaques et finissent insensiblement en une pointe lélégèrement translucide. Ils sont parfaitement cylindriques, se cassent plutôt qu'ils ne se déchirent. Leur longueur est au moins dix fois plus considérable que celle des filaments de la pelote. On ne saurait considérer ces derniers comme des fragments de ces poils animaux, puisqu'ils présentent tous un sommet et une base. Ils sont d'ailleurs transparents, d'un diamètre beaucoup plus petit ; leur surface est hispide et non lisse. Les plus gros ne sont point cylindriques et creux, mais d'une nature fibreuse ; aussi en voit-on qui sont déchirés et fendus (7).

Nous sommes portés à penser qu'il n'existe pas le moindre

fragment de poil animal dans ces pelotes auxquelles il faudrait donner un autre nom que celui d'égagropiles.

L'analyse chimique est venue confirmer nos observations microscopiques. Ainsi, cette matière ne contient que fort peu de principes azotés; nous nous en sommes convaincus en la calcinant avec de la chaux sodée et recevant les produits gazeux dans une solution d'azotate mercureux.

Elle ne renferme aucune trace de soufre, alors que les poils d'animaux en contiennent une proportion très-notable.

Traitée par l'éther, elle a donné 3,3 pour 100 de matière grasse seulement, mélangée de chlorophylle, et par la calcination elle a fourni 29,5 pour 100 de cendres composées presque entièrement de silice et de phosphate de chaux.

Dans 100 parties en poids de la matière telle quelle, nous avons trouvé, en définitive :

Eau.	9,5
Matière organique peu azotée.	57,7
Matière grasse avec chlorophylle.	3,3
Matières minérales (silice et phosphate de chaux).	29,5
	100,0

Si l'on alléguait que les juments, qui se nourrissent exclusivement de trèfle incarnat, à certaines époques de l'année, ne contractent pas cette maladie, nous répondrions que les poulains ne broutent, en se jouant, que les sommités fleuries; que cette villosité rousse qui forme la masse presque entière des pelotes n'existe que sur les calices; et, enfin, que leurs jeunes organes digèrent peut-être moins facilement que ceux d'un adulte. Quoi qu'il en soit de l'explication, ce fait singulier de la production des pelotes reste certain et acquis à la science. Ces pelotes sont bien formées par la pubescence des calices du trèfle incarnat.

La conclusion pratique à tirer de cette observation, c'est la nécessité de modifier l'alimentation des juments mères ou de soustraire les poulains à l'effet mortel de l'usage du trèfle incarnat.



1, 2, 3, 4. Trèfle incarnat.	1. Villosité du calice à un léger grossissement.
	2. Même partie à un fort grossissement.
	3. Une des divisions du calice.
	4. Fleurs entières (double de grandeur).
5, 6, 7. Matière de la pelote. . . .	5. Matière rousse formant les 95 p. 0/0, dessinée à un faible grossissement.
	6. La même à un fort grossissement.
	7. Fragments blanchâtres dont un présente encore quelques appendices latéraux (7 a).
8, 9. Poils de poulain.	8. Poil entier gris.
	9. Fragments grossis.

Recherches sur la cause de la coloration du pain de munition fabriqué du 7 au 8 avril à la Manutention militaire de Paris,

Par M. Poggiale.

On a fabriqué à la Manutention militaire de Paris dans la nuit du 7 au 8 avril vingt-deux mille rations de pain de munition coloré en noir bleuâtre, que l'administration de la guerre m'a chargé d'examiner, ainsi que plusieurs échantillons de farine et de blé, afin de reconnaître la cause de cette coloration. J'ai étudié avec la plus sérieuse attention et le plus vif intérêt ces divers produits, à l'aide du microscope et de l'analyse chimique; j'ai fait en même temps plusieurs expériences de panification; et je crois avoir été assez heureux pour découvrir la cause de ce phénomène si curieux et qui jusqu'ici n'a été signalé par personne.

Le pain, qui fait l'objet de ce travail a été préparé avec un mélange de farine de blé dur et de farine de blé tendre d'Espagne. Diverses épreuves de panification faites au Val-de-Grâce et à la Manutention militaire ont démontré que la coloration est due à la farine de blé dur; que cette farine, belle en apparence, ne se colore pas pendant le pétrissage, mais par la cuisson et surtout par le refroidissement du pain; et que, pétrie sans levain, elle donne un biscuit d'une nuance irréprochable. Cette farine provenait de blés durs composés eux-mêmes d'environ 600 hectolitres de blé de Salonique et de Smyrne, et de 300 hectolitres de blé d'Algérie extrêmement charançonné. Ces 900 hectolitres de blé avaient été moulus au moulin de l'administration, à Billy.

Il était nécessaire, pour arriver plus facilement à la solution de la question qui m'a été posée, d'examiner séparément les divers produits qui ont servi à la préparation du pain coloré et, après bien des recherches, dans lesquelles j'ai été aidé avec une grande obligeance par M. Gley, j'ai pu me procurer :

1° Du blé dur charançonné conservé par le procédé de M. Haussmann;

2° De la farine de blé dur charançonné;

3° Du blé dur de Salonique;

4° De la farine de blé dur de Salonique;

5° De la farine de blé dur de Smyrne;

6° De la farine de blé tendre d'Espagne;

7° De l'eau qui a servi au pétrissage et du sel marin qui a été ajouté au pain;

8° Enfin divers échantillons de pain préparé avec ces farines.

Voici l'exposé sommaire des faits que j'ai observés :

Blé dur d'Afrique charançonné.

Ce blé avait séjourné pendant trois mois dans l'appareil de M. Haussmann, dans lequel les charançons sont détruits au moyen de l'azote, obtenu en faisant passer un courant d'air sur de l'éponge de fer chauffée au rouge. Quoique la plupart des grains soient piqués par les insectes, on n'y trouve plus qu'un petit nombre de larves et de charançons morts; ceux-ci avaient été séparés par les moyens généralement employés, lorsque M. Haussmann fit la remise du blé à l'administration de la guerre. On observe à l'aide du microscope, dans l'intérieur des grains piqués, un assez grand nombre de globules d'amidon, à moitié mangés ou détruits par les insectes, et beaucoup de champignons. Les spores de ces champignons sont sphériques et revêtus d'une enveloppe noire. Leur surface est rugueuse. Ils sont contenus dans des cellules noires et sphériques.

J'ai déterminé la proportion de matière azotée contenue dans ce blé par l'excellente méthode de MM. Will et Warrentrapp, si heureusement modifiée par M. Péligot. On sait que ce procédé consiste à transformer tout l'azote de la matière organique en ammoniaque, à faire arriver les vapeurs ammoniacales dans un volume connu d'acide sulfurique titré, et à déterminer, à l'aide d'une liqueur alcaline, la quantité d'ammoniaque combinée avec l'acide sulfurique. Trois analyses, exécutées d'après cette méthode, ont donné en moyenne :

Matières azotées. 12,720

Le gluten exerçant la plus grande influence sur les qualités du pain, j'ai dû en déterminer rigoureusement la proportion et la

nature par le moyen généralement usité. Ce gluten, dont la proportion s'est élevée à 8,513 pour 100 de farine, ne se boursoufle pas et devient visqueux par la chaleur. Il n'est pas extensible, a peu d'adhérence, et ses parties étant désagrégées ne s'étendent pas en membranes. La farine de blé dur charançonné a produit du pain d'un brun rougeâtre.

Blé dur de Salonique.

Ce blé présente un assez grand nombre de grains piqués par les insectes; ceux qui paraissent bien conservés ont une saveur légèrement âcre et une odeur particulière qui rappelle celle des végétations cryptogamiques et des produits de la fermentation alcoolique. Il contient 2,66 pour 100 de semences qui appartient au *knautia bidens* de la famille des *dipsacées*, et 6,71 pour 100 de terre, de paille, d'orge et de quelques graines de la famille des graminées, dont il a été débarrassé, au moins en partie, par le nettoyage qui précède la mouture. Aucune de ces semences ne peut être confondue avec le *mélampyre des champs*, et ne colore le pain en noir bleuâtre. Ce blé renferme 14,852 pour 100 de matières azotées, mais la farine n'a donné que 9,320 pour 100 de gluten rougeâtre, peu élastique et désagrégé. Cette farine, examinée au microscope, présente un grand nombre de champignons et fournit du pain coloré, comme celui qui a été préparé à la Manutention militaire du 7 au 8 avril. Ce pain renferme, comme nous le verrons plus loin, une quantité considérable de *bacterium* très-développés.

Farine de blé dur de Smyrne.

Cette farine est d'un brun rougeâtre, prend peu de cohésion quand on la comprime, et forme avec l'eau une pâte peu élastique et qui se déchire facilement. Elle contient 14,010 pour 100 de matières azotées, et 10,163 de gluten jaunâtre mou et peu élastique.

Farine de blé tendre d'Espagne.

La farine de blé tendre d'Espagne est d'un blanc jaunâtre, sèche, pesante, douce au toucher et d'une odeur agréable. Elle

s'attache aux doigts et la pâte qu'elle forme est homogène, élastique, peut s'étendre et s'allonger. Elle renferme 11,882 pour 100 de matières azotées et 9,120 de gluten sec de bonne qualité; en effet, avant sa dessiccation, il était souple, tenace, homogène, d'un blanc grisâtre et très-élastique. Aussi communique-t-il à celui qu'on obtient avec la farine mélangée la couleur, l'odeur et l'élasticité d'un assez bon gluten. La coloration du pain ne doit pas être attribuée à cette farine puisque, employée seule, elle donne un pain blanc de bonne qualité.

Eau et sel marin.

J'ai examiné attentivement l'eau et le sel marin qui ont servi à la fabrication du pain coloré, et il résulte de plusieurs expériences, que je ne crois pas utile de rapporter ici, qu'ils ne renferment aucune substance qui puisse produire la coloration du pain. On a obtenu d'ailleurs du pain noir avec d'autre eau et d'autre sel marin.

Pain de munition coloré.

Le pain fabriqué à la Manutention militaire dans la nuit du 7 au 8 avril, ainsi que celui qui a été préparé depuis avec les mêmes farines dans divers essais de panification, présente l'odeur, la saveur et la forme ordinaires du pain de munition; la croûte est brune et caramélisée à l'extérieur, mais à l'intérieur elle est jaune jusqu'à la mie. Ce pain est élastique, convenablement levé, et se dessèche parfaitement au contact de l'air chaud. Enfin la mie est spongieuse et d'un *noir bleuâtre.* J'ai déjà fait remarquer que ce pain se colore pendant la cuisson et particulièrement par le refroidissement.

Lorsqu'on l'examine au microscope, on y voit un nombre prodigieux d'animalcules filiformes, cylindriques, roides, plus ou moins distinctement articulés, et animés d'un mouvement vacillant non ondulatoire. Les uns sont longs de 0^{mm},003 à 0^{mm},004; d'autres présentent une longueur beaucoup plus considérable et peuvent être vus à l'aide d'un microscope très-médiocre et non achromatique. A côté de ces animalcules on en observe d'autres, mais en très-petit nombre, qui sont ovoïdes et

assemblés par deux ou trois individus. Chacun de ces animalcules arrivé au terme de son accroissement présente au milieu un étranglement, et les deux moitiés, devenues deux animaux complets, finissent par se séparer. Ces caractères se rapportent évidemment aux *bacterium*, premier genre des infusoires, de M. Dujardin, qui se distingue des *vibrions* en ce que ceux-ci ont un corps filiforme susceptible d'un mouvement ondulatoire comme un serpent, et des *spirilium*, qui ont un corps filiforme contourné en hélice et contractile.

Ces infusoires se développent dans une foule de circonstances. Ainsi, on les rencontre dans les macérations végétales ou animales, dans lesquelles ils forment quelquefois des amas, dans le pus de certaines tumeurs, dans la matière blanche qui s'accumule entre les dents et dans divers liquides animaux altérés par quelque maladie. La production des *bacterium* et des infusoires en général présente des variations singulières. Ainsi, en opérant en apparence dans les mêmes conditions, on obtient souvent des résultats différents. L'air, l'électricité, la température, la lumière, le repos ou l'agitation, exercent une influence considérable sur le développement de ces animaux.

La formation d'une si grande quantité de *bacterium* dans le pain que nous examinons, est due évidemment à la fermentation panaire. En effet, on n'a pas observé ces infusoires dans les diverses farines qui ont été employées, ni dans le biscuit préparé sans levain et qui était parfaitement blanc, ni dans les *marrons* blancs qu'on a trouvés dans quelques pains colorés.

En ajoutant à la farine qui avait servi à la confection du pain noir 6 décigrammes de bicarbonate de soude et 4 décigrammes d'acide chlorhydrique pour 100 grammes de farine, on a obtenu du pain blanc bien levé, mais qui n'avait pas éprouvé l'action des ferments. On a d'ailleurs noté, dans les essais faits au Val-de-Grâce, que la coloration du pain était en rapport avec la durée de la fermentation panaire. Cependant il ne faut pas perdre de vue que l'altération du gluten des blés durs employés qui a favorisé dans les farines le développement des champignons et dans le pain celui des infusoires, a dû, par suite de la fermentation, communiquer à ce dernier une teinte foncée. Ce sont deux phénomènes qui se rattachent l'un à l'autre.

L'eau chlorée, l'acide sulfureux, la potasse et l'ammoniaque, décolorent ce pain par un contact suffisamment prolongé.

Quoique ce pain ne contînt rien de nuisible, l'administration de la guerre n'a pas voulu qu'il servît à l'alimentation des troupes.

Il résulte des faits que j'ai observés :

1° Que la farine de blé tendre d'Espagne qui a servi à la fabrication du pain coloré est de bonne qualité; employée seule, elle fournit du pain blanc;

2° Que les farines de blé dur d'Afrique charançonné, de Salonique et de Smyrne sont de qualité inférieure et contiennent du gluten un peu altéré; cette altération est due à une cause tout accidentelle;

3° Que la coloration du pain doit être attribuée à ces farines et particulièrement à celle de Salonique;

4° Que cette coloration ne se manifeste qu'après la fermentation panaire, la cuisson et surtout le refroidissement du pain;

5° Que le biscuit préparé sans levain avec ces mêmes farines est blanc;

6° Que le pain coloré contient un nombre prodigieux d'infusoires;

7° Qu'on ne rencontre pas ces animalcules dans les farines et le biscuit;

8° Que le développement des infusoires et l'altération du gluten, sous l'influence de la fermentation et de la cuisson, sont la cause de la coloration du pain.

Note sur le pain mixte de blé et de riz;

Par M. J. Girardin, de Rouen.

Dans un moment où tout ce qui concerne la question des subsistances a une si haute gravité, il faut que chacun s'empresse d'apporter son contingent d'expériences et d'observations, afin que les propriétés de chaque matière alimentaire soient bien connues, et qu'on puisse se rendre un compte exact de la valeur, comme aliment, d'une foule de mélanges qu'on propose à

chaque instant pour rendre la nourriture du peuple plus économique. Il y a, à l'égard des subsistances, bien des erreurs et des préjugés répandus dans le monde; il appartient surtout aux chimistes, aux physiologistes et aux économistes instruits de les combattre et de les déraciner.

La question que je vais traiter a déjà soulevé bien des controverses. Les faits que j'apporte dans la discussion me paraissent dignes d'être pris en sérieuse considération par tous ceux qui s'occupent de l'alimentation publique.

Il y a quelques mois, un boulanger de Rouen, le sieur Tavernier aîné, demanda au maire l'autorisation de fabriquer du pain en y faisant entrer une certaine quantité de riz, s'engageant à le livrer à la consommation à un prix moins élevé que celui de la taxe. Avant de rien statuer à cet égard, M. le maire me fit l'honneur de me consulter, et il m'envoya en même temps du pain confectionné par le sieur Tavernier.

Après avoir pris connaissance des procédés suivis par ce boulanger et examiné son pain, je transmis à M. le maire les renseignements suivants :

Le sieur Tavernier mélange à la farine de pur froment 1/10e de son poids de farine de riz, de sorte que le sac de farine qu'il cuit se compose de

Farine de froment. . . .	141k.,30
Farine de riz.	15, 70
	157 kil., poids du sac ordinaire.

Il fait cuire la farine de riz dans l'eau jusqu'à ce qu'elle soit convertie en bouillie, puis il la mêle dans le pétrin avec la farine de blé et le levain. Il boulange et cuit ensuite le pain à la manière habituelle.

Le sac de cette farine mixte de blé et de riz lui fournit, après cuisson, 215k,80 de pain, c'est-à-dire 15k,80 de plus que le sac de pur froment.

Le pain mixte est d'excellent goût et ne peut être distingué, sous ce rapport, du pain ordinaire; il est seulement un peu pâteux et moins léger.

Voici sa composition, rapprochée de celle du pain blanc de Rouen :

	Pain blanc ordinaire.	Pain mixte de blé et de riz.
Eau	32,70	37,90
Matières organiques	66,80	60,31
— minérales	0,50	1,79
	100,00	100,00
Azote, sur 100 parties de pain frais.	1,56	1,38

On voit que le pain mixte contient notablement plus d'eau et moins d'azote que le pain blanc ordinaire ; il est donc, en raison de ces deux circonstances, bien moins nutritif que ce dernier. En représentant par 100 le pouvoir nutritif du pain de pur froment, l'équivalent du pain mixte serait représenté par 112,35; ce qui revient à dire que, pour se nourrir au même degré, il faudrait remplacer 100 kilog. de pain blanc ordinaire par 112k,25 de pain mixte de riz.

Le prix du pain ordinaire étant à 46 centimes le kilog. au moment où cette question était agitée, et le sieur Tavernier se proposant de vendre 42 centimes le kilog. de son pain, on voit que le consommateur éprouverait une perte en faisant usage de ce dernier, puisque, payant 46 fr. les 100 kilog. de pain ordinaire, il payerait 47 fr. 18 les 112k,35 de pain mixte qui lui seraient nécessaires pour être aussi bien nourri.

Je ne crois donc pas que, dans ces circonstances, il y ait lieu de permettre au sieur Tavernier de fabriquer et de vendre ce pain mixte de riz, la différence de 4 centimes par kilog. sur le prix de vente étant insuffisante, eu égard à la différence qui existe entre les pouvoirs nutritifs de ces deux sortes de pain.

Il ne serait pas, d'ailleurs, possible au sieur Tavernier de réduire davantage le prix de son pain mixte, puisque déjà, avec un abaissement de 4 centimes par kilog., ce boulanger travaillera à perte, ainsi que le calcul suivant le démontre.

Compte de revient du pain ordinaire.

157 kilog. de farine à 51 centimes	80 fr. 07
200 kilog. de pain à 46 centimes	92 fr.
Différence en plus	11 fr. 93

Compte de revient du pain mixte.

141k.,30 de farine de blé à 51 centimes. . .	72 f. 063	} =	79 f. 128
15 ,70 de farine de riz à 45 centimes. . .	7 f. 065		
215 ,80 de pain à 42 centimes.			90 f. 636
Différence en plus.			11 f. 508
Si, d'un côté, le boulanger bénéficie			
sur la composition du sac de farine.	o f. 942	} =	7 f. 578
sur la fabrication, en ayant 15k.,80 de pain de plus, à 42 centimes.	6 f. 636		
D'un autre côté, il éprouve, sur les 200 kilog. de pain vendus			
4 centimes de moins par kilog., une perte de.			8 f.
Différence de la perte sur le bénéfice.			o f. 422

On ne voit donc pas quel peut être l'intérêt du boulanger à fabriquer du pain avec addition d'un dixième de farine de riz. Ce ne serait qu'en en mettant un cinquième qu'il pourrait faire quelque bénéfice; mais alors le consommateur serait par trop lésé, et il ne serait pas convenable que l'administration autorisât une pratique qui irait justement à l'opposé de ce qu'elle cherche toujours, à savoir l'avantage de ses administrés.

Si, dans le temps de cherté du blé, il est utile de répandre l'usage du riz dans l'alimentation générale, il ne faut en conseiller l'emploi qu'à l'état de nature, c'est-à-dire cuit à l'eau, ou au lait, ou associé aux viandes. Alors le consommateur paye cette substance ce qu'elle vaut, et rien de plus; il la mange dans la proportion qu'il veut, et c'est lui qui, suivant ses goûts et ses besoins, modifie son régime alimentaire.

C'est une manie fâcheuse et qui se reproduit périodiquement aux époques de cherté des subsistances, de vouloir dénaturer le pain de froment par l'introduction de substances alimentaires moins chères de prix d'achat, mais aussi moins nutritives; on gâte l'aliment essentiel, sans ajouter aucune qualité aux matières introduites, et presque toujours il y a, pour le consommateur, une perte réelle en argent.

Je l'ai déjà dit en 1847 : « Il est préférable de manger en nature le maïs, le riz, la betterave, la pomme de terre, plutôt que de les mêler au pain ; car, au point de vue de l'alimentation,

il n'y a vraiment pas nécessité à faire consommer ces substances sous forme de pain, et il y a cet inconvénient d'obtenir un mélange moins bon, moins sain, moins agréable que chacun des éléments isolés (1). »

N. B. A la suite de ma communication, M. le maire refusa au sieur Tavernier l'autorisation qu'il demandait, et d'ailleurs ce dernier n'insista plus dès qu'il eut reconnu, par mes calculs, qu'il aurait travaillé à perte.

Procédé de conservation des plantes avec leur forme habituelle et l'éclat de leurs fleurs.

MM. Reveil, professeur agrégé à l'École de pharmacie de Paris et Berjot, pharmacien à Caen.

Depuis longtemps déjà on a songé à conserver les plantes en leur conservant leur forme, leur port habituel et tout leur éclat ; on trouve des procédés très-anciennement décrits. Nous allons les passer rapidement en revue avant d'indiquer celui que nous proposons et qui nous a constamment réussi.

En 1770, M. Quer, Espagnol de nation, présenta à l'académie de Bologne une collection de plantes desséchées avec soin et très-élégantes; mais dans le procédé indiqué on détachait les feuilles et les rameaux qu'on faisait dessécher séparément entre des feuilles de papier au soleil ou dans un four modérément chauffé. Les fleurs conservaient leur éclat et leur forme si la dessiccation était rapide et si on comprimait très-peu ; puis on collait au moyen de la gomme les feuilles et les rameaux sur l'axe principal. On comprend que ce procédé devait être long, et que de plus il était difficile et même impossible de rendre aux feuilles et aux rameaux leur position naturelle. M. Monty, qui a exposé ce procédé dans les *Observations sur la physique et sur l'histoire naturelle*, 1772, page 623, a reconnu que la

---

(1) *Mémoire sur le pain mixte de blé de maïs.* — Extrait des travaux de la Société centrale d'agriculture de la Seine-Inférieure, trimestre d'avril 1848, page 93.

température du corps humain était la plus convenable pour opérer cette dessiccation; c'est par ce moyen qu'il parvint à conserver des tulipes, des anémones, des renoncules, etc.

Le célèbre anatomiste Ruisch indique dans son ouvrage intitulé : *Premier trésor*, divers procédés pour la conservation des matières animales, dont quelques-uns peuvent être appliqués aux plantes.

Mais c'est surtout à M. Monty que l'on doit les recherches les plus intéressantes. Nous les consignons ici avec d'autant plus de plaisir que ses observations sont complétement d'accord avec les nôtres; nous ne connaissions pas les travaux de M. Monty, lorsque nous avons commencé nos expériences; si nous les eussions connus il y a quelques mois, nous nous serions épargnés beaucoup de peines et d'expériences.

M. Monty a cherché, en 1772, à conserver les plantes sans leur faire subir la moindre compression; avant lui diverses tentatives avaient été faites dans ce sens; mais inutilement. Il essaya d'abord la dessiccation dans des fruits du millet; mais il vit que par ce moyen les fleurs et les feuilles étaient ridées, et de plus les fleurs et les feuilles conservaient l'impression des graines de millet. Il essaya ensuite mais sans plus de succès le millet *écossé*, c'est-à-dire privé de son péricarpe; le riz et le blé ne donnèrent non plus aucun bon résultat; toute substance végétale doit être rejetée, parce qu'elle s'empare de l'humidité des plantes et la dessiccation se fait mal et est plus longue.

M. Monty essaya alors le sable jaune de rivière; il dut y renoncer parce que les plantes retenaient ce sable. Il fut amené insensiblement à faire usage du sable blanc connu sous le nom de *grès* (le sablon d'Étampes convient très-bien pour cette opération). Après avoir criblé ce sable pour séparer les parties les plus grossières, il sépara par *lévigation* les parties les plus fines, fit sécher le sable et s'en servit pour mouler des plantes dans des caisses, qu'il exposa ensuite au soleil, ou au four du boulanger chauffé. L'expérience lui réussit fort bien; plus tard Monty fit usage du sable de mer qui lui donna des résultats moins satisfaisants.

Il y a une dizaine d'années, M. Stanislas Martin proposa sous le nom *d'embaumement des plantes*, un procédé de conservation

dans lequel il employait également le sable sec, mais sans indiquer les précautions à prendre et sans lesquelles l'opération ne pourrait réussir.

Tout le monde a pu remarquer à l'exposition universelle les magnifiques fleurs préparées par M. Kentz Swarts. Nous eûmes la pensée à cette époque de rechercher par quels moyens ces plantes avaient pu être conservées. L'un de nous possédant un appareil dans lequel on peut pratiquer facilement le vide, nous essayâmes la dessiccation à l'abri du contact de l'air et à une basse pression sans obtenir des résultats très-satisfaisants; nous avons expérimenté également le procédé par ventilation qui dessèche rapidement et conserve parfaitement la couleur, mais qui a le grave inconvénient de déformer les corolles et de mutiler les feuilles; tous les organes des plantes deviennent extrêmement friables par la dessiccation; aussi la ventilation a-t-elle dû être abandonnée.

Nous avons alors essayé le sable sec, et sans connaître les expériences de M. Monty, nous avons été amenés successivement à apporter dans le procédé les modifications qu'il avait recommandées comme indispensables, c'est-à-dire le choix du sable en petits grains égaux, son lavage pour enlever la poussière; mais, à notre avis, ces précautions sont encore insuffisantes, et après de nombreux essais nous nous sommes arrêtés au procédé suivant :

Préparation du sable. On prend du sable blanc en grains égaux, que l'on passe au tamis de crin, on le lave à grande eau pour enlever les particules les plus ténues, et on continue le lavage jusqu'à ce que l'eau sorte parfaitement limpide. On fait alors dessécher le sable au soleil ou à l'étuve, et mieux, on le porte à 150 degrés environ, en agitant constamment dans une bassine; on y verse alors pour 25 kilogrammes de sable un mélange fondu de 20 grammes d'acide stéarique et 20 grammes de blanc de baleine; on brasse fortement et on froisse avec les mains de manière à graisser convenablement chaque grain de sable.

On met alors une couche de ce sable dans une caisse dont la longueur et la largeur peuvent être variables, mais haute de 12 centimètres environ; le fond de cette caisse est à coulisse, et doit

pouvoir s'enlever avec facilité. Sur le fond se trouve un grillage en fil de fer à mailles très-larges. La couche de sable étant bien établie, on y dispose les plantes en ayant le soin d'étaler les feuilles et de *mouler* les corolles dans du sable que l'on verse avec précaution, on recouvre les plantes de sable, et il vaut mieux s'en tenir à cette couche unique; on a le soin de mettre le moins de sable possible sur les feuilles et les tiges; on recouvre la caisse d'une feuille de papier, et on porte à l'étuve ou dans un four chauffé à 40 ou 45° environ; la dessiccation s'opère très-rapidement; lorsqu'on la suppose finie, on enlève le fond de la caisse; le sable traverse le treillage en fil de fer, et les plantes restent dessus; on les brosse avec un blaireau, et on les conserve comme nous le dirons tout à l'heure.

Le sable graissé adhère très-peu aux plantes, et il est toujours facile à enlever: il suffit le plus souvent de frapper de petits coups pour que tout le sable tombe, à condition toutefois que les plantes n'aient pas été cueillies encore humides; nous avons remarqué également qu'il valait mieux les cueillir avant que l'anthèse fût complétement opérée; elle peut être achevée en plongeant la plante par sa base dans une petite quantité d'eau: pour les plantes un peu charnues, le vide hâte singulièrement la dessiccation.

Cependant nous devons ajouter que le sable graissé ou non ne peut être employé pour conserver les plantes qui sont recouvertes d'un enduit visqueux, par exemple les *hyosciamus*, dans ce cas il faut absolument se servir des grains de millet ou de riz comme le faisait Monty.

On peut à la rigueur superposer deux couches de plantes, mais il n'est pas prudent d'en mettre davantage; la caisse à fond mobile nous a rendu de grands services; en se servant d'une caisse ordinaire, on risque de blesser les plantes en les retirant du sable.

L'éclat des plantes est parfaitement conservé par ce procédé; les fleurs blanches elles-mêmes conservent leur aspect mat; on aurait pu croire *à priori* qu'il en serait autrement, puisque le blanc est dû à l'interposition de l'air; les fleurs jaunes et bleues se conservent très-bien, mais les couleurs violettes et rouges se foncent légèrement.

La plante desséchée, abandonnée au contact de l'air, reprend un peu d'humidité et se flétrit; pour la conserver on la place dans des bocaux, au fond desquels on a mis de la chaux vive renfermée dans du papier de soie et recouverte de mousse; on ferme hermétiquement le bocal avec un disque de verre, que l'on fait adhérer au moyen d'un mastic de gomme laque ou de caoutchouc.

Ce procédé de conservation des plantes peut rendre quelques services pour dessécher quelques fleurs ou plantes employées en médecine, telles sont la violette, la mauve, le bouillon blanc, les tiges de mélisse, de menthe, de ciguë, etc. L'odeur est parfaitement conservée et souvent exaltée, mais c'est surtout pour la conservation des plantes destinées aux collections des écoles de pharmacie et de médecine et aux colléges, que ce procédé peut être utile; il rendra également de grands services aux horticulteurs qui voudront conserver des fleurs rares, ainsi qu'aux naturalistes voyageurs, qui pourront ainsi rapporter les plantes avec leur aspect naturel, ce qui rendra la détermination plus facile.

Extrait des Annales de Chimie et de Physique.

Sur l'acide salicylurique; par M. Bertagnini.

Le fait bien connu de la transformation de l'acide benzoïque en acide hippurique dans l'organisme, a engagé M. Bertagnini à rechercher les modifications que d'autres acides peuvent éprouver dans leur passage à travers l'économie.

Les acides dont il s'est occupé sont l'acide anisique, l'acide camphorique, et l'acide salicylique.

Le premier passe dans les urines sans éprouver aucune altération.

Le second se transforme dans l'économie en acide camphorique hydraté en absorbant les éléments de 2 équivalents d'eau.

L'acide salicylique a fourni des résultats beaucoup plus remarquables. Cet acide ingéré d'heure en heure, pendant deux

jours, à la dose de 25 centigrammes, n'a produit le premier jour aucun trouble dans la santé; mais le second jour on a éprouvé des bourdonnements d'oreille et de l'hébétude. Une heure après l'ingestion de la première dose, l'urine se colorait en violet par l'addition d'un sel de fer; elle a été réduite à un petit volume par l'évaporation; les sels qui se sont déposés ont été séparés du liquide surnageant, et celui-ci a été acidulé par l'acide chlorhydrique et agité avec de l'éther. La solution éthérée a laissé, par l'évaporation, une liqueur aqueuse fortement acide et qui s'est prise en cristaux après une nouvelle concentration. Ces cristaux purifiés par expression et dissolution dans l'eau bouillante additionnée de charbon minéral étaient formés d'un mélange d'aiguilles fines et de prismes plus épais et brillants. Ces derniers étaient volatils, tandis que les aiguilles se décomposaient à une température élevée en laissant un résidu charbonneux. On a séparé ces deux substances en les chauffant à 140 ou 150 degrés, dans un courant d'air; la substance volatile était de l'acide salicylique, la matière fixe était un acide azoté analogue à l'acide hippurique, formé de $C^{18}H9AzO^{8}$, et que M. Bertagnini désigne par le nom d'acide salicylurique.

Lorsqu'on fait bouillir cet acide avec l'acide chlorhydrique, pendant plusieurs heures, il se décompose en acide salicylique et en glycocolle; cette expérience démontre qu'il est analogue à l'acide hippurique et que l'acide salicylique introduit dans l'organisme fixe quelque part les éléments du glycocolle en éliminant de l'eau comme le fait l'acide benzoïque, en se transformant en acide hippuriqu

$$\underbrace{C^{14}H^{6}O^{6}}_{\text{Acide salicylique.}} + \underbrace{C^{4}H^{5}AzO^{4}}_{\text{Glycocolle.}} - 2HO = \underbrace{C^{18}H^{9}AzO^{8}}_{\text{Acide salicylurique.}}$$

L'acide salicylurique fond à 160°; à 170°, il brunit et commence à se décomposer en dégageant de l'acide salicylique; à une température plus élevée, il se boursoufle et se charbonne. Son goût est amer, sa réaction fort acide. Très-soluble dans l'eau bouillante, il cristallise en aiguilles minces et brillantes. Il se dissout facilement dans l'alcool et assez bien dans l'éther.

Il colore les sels de fer en violet, il résiste très-bien à l'actio

des alcalis, décompose à chaud les carbonates calciques et barytiques, et décolore le peroxyde de plomb lorsqu'on le met en contact avec sa solution aqueuse, à la température de l'ébullition.

Sur la constitution et les propriétés de l'ozone;
par M. Th. Andrews.

M. Schonbein a fait voir que l'ozone prend naissance:

1° Lorsque l'on fait passer des étincelles électriques à travers l'air.

2° Lorsque l'eau pure, ou l'eau tenant en dissolution certains acides et certains sels, est décomposée par la pile, la nouvelle substance apparaissant au pôle positif avec l'oxygène.

3° Quand certains corps et notamment le phosphore s'oxydent lentement à l'air, à la température ordinaire.

On peut se demander si, dans ces diverses circonstances, c'est toujours la même matière qui se produit, ou si M. Schonbein a confondu sous le nom d'ozone des substances de composition différente, quoique semblables par leurs propriétés. Cette dernière hypothèse semble autorisée par quelques expériences qui ont été entreprises dans ces dernières années sur la constitution de l'ozone.

M. Williamson a observé qu'il se forme de l'eau lorsque l'ozone obtenu par l'électrolyse, se décompose en présence du cuivre chaud. M. Baumert a obtenu le même résultat en faisant passer un courant d'oxygène électrolytique à travers un tube contenant de l'acide phosphorique anhydre et chauffé au rouge sur un point. Ce chimiste a conclu de ses expériences qu'une des modifications de l'ozone est le peroxyde d'hydrogène HO^3. D'un autre côté M. de la Rive et MM. Frémy et Becquerel ont fait voir que l'oxygène pur et sec peut être converti en ozone par une série d'étincelles électriques.

Enfin M. Marignac suppose, d'après ses propres expériences, que l'ozone produit par le phosphore est ou de l'oxygène dans un état particulier ou un peroxyde d'hydrogène.

Il semble donc résulter des expériences faites jusqu'à ce jour:

Qu'il existe au moins deux substances qui ont été confondues

sous le nom d'ozone; que l'ozone formé par l'action d'étincelles électriques sur l'oxygène est de l'oxygène dans un état particulier ou allotropique; que l'ozone obtenu par l'électrolyse de l'eau est un oxyde d'hydrogène HO^3;

Que l'ozone formé par l'action du phosphore sur l'oxygène est simplement de l'oxygène ou un composé d'oxygène et d'hydrogène.

Tel était, d'après M. Andrews, l'état de nos connaissances sur la nature de l'ozone, lorsqu'il a entrepris de soumettre cette question à un nouvel examen. L'appareil dont il s'est servi pour ses expériences lui permettait de faire passer un courant d'oxygène électrolytique parfaitement desséché, d'abord à travers un tube à boules de Liebig garni d'une solution d'iodure de potassium acidulée avec un peu d'acide chlorhydrique, et ensuite à travers un second tube rempli d'acide sulfurique concentré. Le mélange d'oxygène et d'ozone représenté par l'oxygène électrolytique, en traversant la solution d'iodure alcalin, mettait l'iode en liberté et formait de la potasse caustique qui se combinait avec l'acide chlorhydrique. L'oxygène ou l'ozone se trouvait ainsi nécessairement retenu, soit dans un tube chargé d'iodure potassique, s'il n'était autre chose que de l'oxygène allotropique, soit dans le même tube et dans le suivant qui, étant rempli d'acide sulfurique, devait absorber l'eau qui se serait formée dans le cas où l'ozone aurait été un oxyde d'hydrogène. La différence du poids des deux tubes avant et après l'opération représentait donc le poids de l'ozone.

D'ailleurs, en déterminant la proportion d'iode mis en liberté pendant l'expérience, on pouvait apprécier le poids de l'oxygène actif qui l'avait déplacé, et en comparant ce poids à l'augmentation du poids du tube reconnaître s'ils étaient égaux ou différents, et si par conséquent l'ozone est simplement de l'oxygène ou un oxyde d hydrogène donnant de l'eau en se décomposant.

Or, en faisant passer lentement 10 litres, 2 d'oxygène électrolytique à travers cet appareil et en tenant compte de toutes les circonstances qui auraient pu influencer les résultats de l'expérience, M. Andrews a constaté que l'iode mis en liberté correspondait à un poids d'oxygène précisément égal à celui de

l'ozone absorbé par la liqueur iodurée, et qu'en conséquence l'ozone ne renfermait pas d'hydrogène. L'auteur ne s'est pas contenté d'une seule expérience pour établir ce fait remarquable : sa démonstration est fondée sur six expériences successives dont les durées, parfaitement concordantes, ont fait voir d'ailleurs que l'oxygène provenant de la décomposition de l'eau contenait environ $\frac{1}{350}$ de son poids d'ozone.

M. Andrews ne s'est pas arrêté là, il s'est encore assuré, par des expériences directes, qu'il ne se formait pas d'eau pendant la décomposition de l'ozone par la chaleur, et qu'il ne contenait ni azote ni aucun principe étranger à l'oxygène.

Après avoir prouvé que l'ozone ne renferme que de l'oxygène, il restait à démontrer que ses propriétés sont identiques, soit qu'il dérive de l'électrolyse, soit qu'il ait été formé par l'étincelle électrique ou par l'oxydation du phosphore. L'auteur s'est attaché à résoudre cette dernière et intéressante question.

Une des propriétés les plus remarquables de l'ozone est sa conversion par la chaleur en oxygène ordinaire. Pour déterminer la température à laquelle cette transformation s'opère, M. Andrews a soumis l'ozone à la température d'un bain de mercure graduellement échauffé, et le gaz électrolysé a été examiné au sortir de cette épreuve à l'aide du papier d'iodure de potassium amidonné ; la quantité d'ozone n'a pas paru diminuer sensiblement jusqu'à 230° centigrades ; à 235 la réaction sur le papier était encore très-forte ; mais entre 235 et 240 degrés elle a disparu entièrement, l'ozone étant très-étendu. Le temps est un élément très-important dans l'action de la chaleur sur l'ozone, et à la température de 100 degrés il est lentement détruit ; M. Andrews est même convaincu que dans un tube hermétiquement fermé, il se convertirait à la longue en oxygène, à la température ordinaire ; au contact de la vapeur d'eau bouillante, il est instantanément détruit.

L'eau pure n'absorbe pas l'ozone, et un courant d'air ozonisé peut être dirigé pendant longtemps à travers l'eau sans en altérer les propriétés ; seulement l'eau détruit une petite quantité d'ozone.

Agité avec deux fois son volume d'eau de chaux ou avec

la moitié de son volume d'eau de baryte, l'oxygène ozonisé cesse de montrer les réactions de l'ozone.

Une solution concentrée de potasse contenue dans un tube de Liebig, prive un litre d'oxygène électrolytique de son ozone; cet effet étant produit, l'ozone passe à travers la potasse sans éprouver d'altération.

Le peroxyde de manganèse détruit l'ozone sans augmenter de poids et sans qu'il se forme d'eau; il décompose l'iodure de potassium avec formation d'iodate. Toutes les substances oxydables, telles que le protosulfate de fer, passent à un état d'oxydation plus avancé par l'action de toutes les variétés d'ozone. Lorsqu'on fait passer une série d'étincelles électriques à travers de l'oxygène parfaitement sec, contenu dans un tube étroit, tout l'oxygène se convertit en ozone et peut être absorbé par une solution d'iodure de potassium, comme MM. Becquerel et Frémy l'ont déjà indiqué.

En résumé, il résulte des faits exposés dans ce mémoire :

1° Que dans l'électrolyse de l'eau il ne se forme aucun composé gazeux renfermant HO^3.

2° Que l'ozone, quelle que soit la source d'où il dérive, est un seul et même corps, possédant des propriétés et une constitution identiques, et qu'il n'est pas un corps composé, mais de l'oxygène dans un état particulier ou allotropique.

Recherche de l'iode dans les eaux minérales ; par M. Liebig.

Lorsque la quantité d'iode contenue dans une liqueur est tellement petite, que l'acide nitrique et l'amidon ne fournissent qu'une coloration douteuse, on obtient une réaction très-intense, en ajoutant une trace d'iodate alcalin et un peu d'acide chlorhydrique, l'acide iodhydrique et l'acide iodique réagissent l'un sur l'autre à l'état naissant et mettent en liberté une proportion d'iode beaucoup plus considérable que celle contenue dans l'iodure.

M. Liebig a constaté d'ailleurs qu'avec certaines eaux mères d'eaux minérales l'eau d'amidon et l'acide chlorhydrique seul,

donnent une coloration bleue aussi forte que celle que l'on obtient au moyen de l'eau chlorée et de l'acide hyponitrique.

De la substitution du sulfate de magnésie naturel à l'acide sulfurique dans la fabrication du sulfate de soude et de l'acide chlorhydrique. — Fabrication de la soude artificielle; par M. DE LUNA.

Déjà dans le numéro de janvier de ce journal, nous avons rendu compte des remarquables procédés de M. de Luna pour la préparation du sulfate de soude au moyen du sulfate de magnésie et du chlorure de sodium. Une fabrique basée sur l'application de ces procédés vient d'être établie à 120 kilomètres de Madrid; elle est consacrée non-seulement à la transformation du chlorure sodique en sulfate et en acide chlorhydrique, mais aussi à la fabrication de la soude artificielle.

Fabrication du sulfate de soude et de l'acide chlorhydrique.

On introduit dans des cylindres en fonte un mélange de deux parties de sulfate de magnésie supposé sec et de une partie de chlorure sodique; on chauffe; l'eau de cristallisation se dégage d'abord; pour faciliter la réaction des deux sels, on fait passer cette eau en vapeur à travers les cylindres; l'acide chlorhydrique ne tarde pas à se produire, on le recueille dans des bonbonnes en grès. Dès que le dégagement de l'acide cesse et que la masse est fondue, on l'agite et on la fait tomber sur une plaque de fer. On réduit cette pâte en grains au moyen d'un moulin ordinaire, on la tamise et enfin on la fait dissoudre dans des chaudières en fer pleines d'eau bouillante. Le liquide marquant 28° aréométriques, est recueilli dans des tines en bois légèrement coniques; on y ajoute un petit excès de chaux caustique en agitant constamment la masse; on filtre rapidement et on évapore à sec dans des chaudières.

Fabrication de la soude artificielle.

On peut transformer en soude brute, par un travail continu, tout le sulfate de soude obtenu. Voici le détail d'une opération, les ouvriers travaillant par poste de douze heures.

Matières pour la fabrication du sulfate de soude . .	3680	kilogr.
Carbonate de chaux.	1840	—
Charbon.	1150	—
Bois.	6900	—
Journées. . { pour la fabrication du sulfate.	20	—
Journées. . { pour la fabrication de la soude.	20	—

Produits par vingt-quatre heures.

Soude brute contenant de 25 à 30 pour 100 de carbonate de soude.	2392	—
Acide chlorhydrique.	609	—

Sur le soufre noir et le soufre rouge; par M. Magnus.

Les modifications que la chaleur imprime au soufre ont été l'objet d'un grand nombre de recherches. Voici en peu de mots le résumé de nos connaissances sur ce sujet.

Lorsqu'on chauffe le soufre ordinaire à 360° et qu'on le refroidit brusquement, il ne se dissout plus complétement dans le sulfure de carbone; refroidi lentement, au contraire, il est entièrement soluble; le soufre insoluble peut être conservé plusieurs mois sans redevenir soluble; mais si, après l'avoir fondu, on le laisse refroidir lentement, ou si on le maintient quelque temps à une température qui ne dépasse pas 130°, il redevient soluble dans le sulfure de carbone. Les fleurs de soufre retiennent 1/3 de leur poids de soufre insoluble.

Chauffé à plusieurs reprises à 300°, et soumis chaque fois à un refroidissement brusque, le soufre prend une couleur de plus en plus foncée. Après avoir subi six à dix fois cette opération, il est devenu rouge brun et cristallise en prismes comme le soufre ordinaire.

Dans cet état M. Ch. Deville le nomme soufre rouge prismatique; M. Magnus le désigne sous le nom de soufre trempé.

Chauffé seulement à 160 ou 170° et refroidi brusquement, le soufre ne devient pas rouge brun, il se forme seulement un peu de soufre jaune insoluble, le soufre trempé se distingue du soufre ordinaire par sa couleur d'abord, et ensuite parce qu'à l'état liquide il possède à toutes les températures une teinte d'un rouge vineux. Traité par le sulfure de carbone, le soufre trempé donne une dissolution rouge, mais d'autant moins foncée

que le refroidissement a été plus brusque après la dernière fusion. Par l'évaporation, cette solution rouge donne des cristaux octaédriques; les premiers sont jaunes, les suivants sont de plus en plus rouges; en dernier lieu il reste une masse visqueuse, épaisse, incristallisable, d'un rouge intense.

A la suite de cet historique, M. Magnus expose les résultats de ses observations sur le soufre noir et le soufre rouge. Lorsqu'on épuise le soufre trempé par le sulfure de carbone, on obtient des solutions de plus en plus claires; le résidu insoluble représente environ le tiers de la masse primitive. Ce résidu séché se présente sous forme d'une poudre presque jaune; c'est un mélange de soufre jaune insoluble et de soufre noir. Chauffée à 100°, refroidie et traitée par le sulfure de carbone, cette poudre s'y dissout en partie et laisse un résidu qui, desséché à son tour, maintenu à 100°, et repris par le sulfure de carbone, donne un nouveau résidu brun chocolat formé de soufre noir mêlé d'un peu de soufre jaune. On répète cette opération jusqu'à ce que la couleur du résidu ne se fonce plus davantage, en ayant soin toutefois de ne pas trop prolonger la température de 100°. Lorsque ce produit ainsi obtenu est chauffé à 300° au moyen d'un bain d'alliage, et refroidi brusquement, il prend une couleur tout à fait noire, une consistance molle et comme visqueuse; dans cet état on peut le tirer en fils très-fins; au bout de quelques jours il durcit et présente une cassure vitreuse et une texture complétement amorphe.

A l'état de pureté le soufre noir est insoluble dans le sulfure de carbone, à peine soluble dans l'alcool, l'éther, la benzine et l'essence de térébenthine; il se dissout un peu mieux dans le chloroforme; il fond à une température très-rapprochée du point de fusion du soufre ordinaire; de 180 à 200° il s'épaissit; on peut le faire bouillir sans que sa couleur change; distillé, il donne du soufre ordinaire; par le frottement il devient électrique comme le soufre jaune. Il ne se forme qu'à la suite de refroidissements successifs et brusques du soufre jaune.

Le soufre noir, maintenu pendant quelque temps à 130°, devient soluble dans le sulfure de carbone; la solution, rouge intense, se comporte comme celle que l'on obtient avec le soufre trempé et dont il a été question plus haut; lorsqu'on l'évapore

elle donne des cristaux jaunes octaédriques, et il reste une eau mère rouge; par une évaporation lente, celle-ci fournit des cristaux de plus en plus rouges et finit par devenir épaisse et visqueuse; abandonnée à elle-même dans cet état, elle durcit peu à peu et forme une masse rouge et compacte. Pour obtenir ce soufre d'une belle couleur, il faut le diviser en petits fragments avant qu'il se soit complétement solidifié.

Le soufre rouge doit présenter la teinte de la cochenille ou de la brique rouge et constituer une masse poreuse de grains amorphes agglomérés; il est insoluble dans le sulfure de carbone, à peu près insoluble dans l'alcool, l'éther, la benzine, l'essence de térébenthine, à peine soluble dans le chloroforme; par la fusion il devient soluble en partie; ce n'est pas qu'il soit soluble par lui-même, mais c'est qu'après avoir été fondu il se trouve en partie changé en masse jaune soluble, à la faveur duquel il se dissout. Le soufre rouge insoluble peut être conservé sans altération pendant plusieurs mois.

Une solution concentrée de soufre rouge renfermant un peu de soufre jaune donne par l'évaporation des cristaux prismatiques, comme MM. Pasteur et Deville l'ont déjà observé; les cristaux, d'abord rouges, deviennent peu à peu jaunes et transparents; cette forme prismatique dépend de la présence dans la dissolution d'une certaine quantité de soufre rouge qui modifie la cristallisation du soufre jaune.

Exposé longtemps à 100° le soufre rouge se transforme en soufre jaune soluble; fondu entre 110 et 130°, et refroidi brusquement, il donne une masse rouge dont la surface présente une texture cristalline, et qui est en grande partie insoluble dans le sulfure de carbone.

Chauffé entre 130 et 150°, il devient soluble dans le sulfure de carbone et forme une solution rouge.

Chauffé à 300° et refroidi brusquement, il donne du soufre noir.

Par la sublimation le soufre rouge se transforme comme le soufre noir en soufre jaune, sans laisser aucun résidu.

En résumé, d'après M. Magnus, les faits connus aujourd'hui autorisent à admettre les six modifications suivantes du soufre :

1° Soufre jaune prismatique.

2° Soufre jaune octaédrique.
3° Soufre jaune insoluble.
4° Soufre rouge insoluble.
5° Soufre rouge soluble.
6° Soufre noir.

Le soufre trempé, c'est-à-dire souvent fondu et brusquement refroidi après chaque fusion, renferme quatre de ces modifications, savoir du soufre jaune soluble, du soufre jaune insoluble, du soufre rouge soluble et du soufre noir.

F. BOUDET.

Extrait des journaux Anglais.

Moyen de reconnaître le carbonate et l'iodate de potasse dans l'iodure de potassium, par W. COPNEY.

L'iodure de potassium n'est jamais chimiquement pur dans le commerce. Un composé qui serait formé d'équivalents égaux d'iode et de potassium comme celui que la théorie indique, n'aurait pas une couleur stable et jaunirait très-promptement par l'absorption successive de l'oxygène et de l'acide carbonique contenus dans l'air. Il faut donc s'attendre à rencontrer dans celui qu'on achète un petit excès de carbonate de potasse auquel il doit la stabilité de sa couleur blanche, et il faut s'attendre aussi quelquefois à y trouver de l'iodate de potasse qui s'est formé pendant la préparation même et que le fabricant n'a pas eu soin d'en séparer complétement.

Si la proportion de ces deux substances n'excédait jamais les limites que la raison peut justement admettre, les chimistes n'auraient pas à s'occuper des moyens de la déterminer avec plus ou moins de rigueur. Mais M. Copney dit avoir rencontré des échantillons d'iodure où leur quantité était tellement abondante qu'elle pouvait communiquer au sel des propriétés nuisibles et même dangereuses; et il devient indispensable, dès lors, d'avoir un moyen sûr d'en apprécier la présence et la proportion.

On a déjà indiqué beaucoup de ces moyens qui ont leurs avantages et leurs inconvénients; mais celui que propose aujourd'hui M. Copney est selon lui le plus sensible et le plus certain. Il consiste dans l'emploi du sirop de protoïodure de fer préparé récemment et d'après les indications de M. Dupasquier :

On fait une solution de l'iodure suspect dans une petite quantité d'eau distillée et on y verse quelques gouttes de sirop de protoïodure de fer. Il se forme le plus ordinairement un précipité bleu dont la couleur se maintient pendant quelque temps à cause du sucre que contient le réactif et qui s'oppose à la peroxydation immédiate du fer. On laisse le précipité se déposer complétement dans un lieu tranquille, et on estime sa proportion comparativement avec celle qui est fournie par un échantillon dont on est sûr. On a ainsi une donnée assez exacte sur la proportion de carbonate de potasse qu'il renferme.

Cette réaction est, comme on voit, assez semblable à celle qui repose sur l'emploi du protosulfate de fer déjà conseillé pour le même objet. Mais M. Copney a reconnu qu'elle lui était infiniment préférable, et que ses indications étaient beaucoup plus précises.

Si l'iodure examiné renfermait de l'iodate de potasse, comme cela arrive souvent, le précipité au lieu d'être bleu, deviendrait rouge presque immédiatement. On aurait par là un indice certain de la présence de ce corps, mais la détermination serait plus exacte en y joignant les caractères tirés de l'action ordinaire de l'acide chlorhydrique.

Pour établir la valeur de son nouveau réactif, M. Copney a préparé lui-même une petite quantité d'iodure de potassium aussi pur que possible, qu'il a fait dissoudre dans l'eau distillée et qu'il a traité par le sirop d'iodure de fer à la manière ordinaire. Il n'y eut, dans ce cas, aucun indice de précipité, même après vingt-quatre heures. Mais, en y ajoutant une seule goutte d'une solution faite avec un grain de carbonate de potasse pour mille grains d'eau, ce qui représente un millième de grain de ce sel, il se forme immédiatement un précipité bleu pâle très-sensible.

Un second échantillon contenant tout à la fois du carbonate et de l'iodate de potasse donna par l'addition du réactif un précipité complexe dont la couleur d'abord bleue devint rouge presque immédiatement.

Un troisième échantillon contenant de l'iodate seulement, donna lieu à la formation immédiate d'un précipité rouge.

Par ces diverses expériences, M. Copney s'est trouvé conduit à admettre que le sirop de protoïodure de fer constitue le meilleur réactif pour reconnaître la présence et la proportion des deux substances précitées.

Sur le nitrate de mercure neutre.

La plupart des observations qui se rapportent à la préparation du nitrate de mercure neutre sont contradictoires. Les ouvrages de chimie le présentent en général comme un sel incristallisable qui fournit par évaporation de la solution qui le renferme une masse sirupeuse ayant la composition $HgO, NO^5 + 2HO$.

Millon nous a appris, cependant, qu'en évaporant cette solution sur l'acide sulfurique, elle pouvait donner des cristaux, ayant la composition $2 (HgO,NO^5) + HO$.

Suivant M. Regnauld, on pourrait encore obtenir la cristallisation du sel neutre en plaçant sa solution concentrée dans un mélange réfrigérant : la composition des cristaux obtenus dans ce dernier cas n'apas été donnée.

M. Ditten a vérifié récemment l'assertion de M. Regnauld. En plaçant la solution concentrée du sel dans un mélange réfrigérant dont la température était de — 15°C, il a obtenu des cristaux dont il a fait l'analyse et auxquels il a trouvé la composition suivante :

HgO	45,50
NO^5	22,50
HO	31,41

Cette composition correspond à la formule $HgO,NO^5 + 8HO$, laquelle eût exigé $HgO = 46,15$; $NO^5 = 23\ 08$; $HO = 30,77$.

Voici maintenant les caractères de ces cristaux :

Ce sont des plaques rhomboédriques avec un prisme dont

l'angle est d'environ 67°. Ils demeurent assez stables tant que la température reste inférieure à — 10°, mais au delà de ce terme. ils fondent et se séparent en un liquide au sein duquel on voit se former de nouveaux cristaux aciculaires et incolores. Ces nouveaux cristaux deviennent blancs et opaques par leur exposition à l'air. Ils sont décomposables par l'eau; mais le précipité qu'ils donnent dans cette condition est blanc et non jaune, comme cela arrive pour les autres sels d'oxyde de mercure. Leur composition est en centièmes :

HgO.	72,82
NO^5.	18,03
HO.	9,15

Nombres qui correspondent à la formule

$$2\,HgO, NO^5 + 3\,HO.$$

H. Buignet.

De l'écorce du Cail cédra (Khaya Senegalensis).

Le *Cail cédra* fourni par le *Khaya Senegalensis* (*Swietenia Senegalensis*) est un des arbres les plus grands et les plus beaux qui se rencontrent en Gambie, où il est assez abondamment répandu et forme à peu près exclusivement de vastes forêts; moins commun dans le Sénégal proprement dit, il y a été introduit de 1820 à 1825 par les Français qui l'ont planté à Richard-toll, à la Sénégalaise et à Dagana (Audibert).

Le tronc du *Cail cédra*, dont on a pu voir des exemplaires à l'exposition universelle de 1855, atteint jusqu'à 80 à 100 pieds de hauteur, et présente un diamètre qui est souvent plus de 1 mètre. Très-droit, et par cela même très-propre aux constructions et à la charpente, il peut se débiter en planches fort belles, où l'on n'aperçoit aucune apparence de nodosités. Sa teinte, presque aussi rouge que celle du *Swietenia Mahogoni*, a sur celle de ce dernier l'avantage de noircir moins promptement sous l'influence de la lumière et au contact de l'air. Cette supériorité est contre-balancée par la dureté moindre du *Cail cédra* et par l'inconvénient de se fendre facilement par la dessiccation.

Une seule partie est employée dans l'art médical, l'écorce. Elle est en morceaux assez volumineux, larges, cintrés, dont la surface épidermique est brune ou grisâtre, et crevassée ; au-dessous se trouve une couche d'une couleur brun rouge très-marquée qui diminue d'intensité en allant de l'extérieur à l'intérieur. Sa texture est serrée, la cassure à fibres courtes, grenue vers l'extérieur, ensuite un peu lamelleuse, et se termine, sur le bord interne, par une série simple de fibres ligneuses aplaties. L'amertume de cette écorce est très-prononcée, analogue à celle des quinquinas ; elle se développe presque immédiatement, elle est franche, agréable et persistante. On n'emploie jamais, dans le pays, que l'écorce du tronc et des branches principales, en infusion ou en décoction : c'est le fébrifuge le plus estimé des indigènes.

Les analyses de M. Duvau (1) l'ont conduit à des résultats analogues à ceux obtenus déjà par M. Caventou fils. Il rapporte aussi le résultat d'expériences faites au Sénégal par M. le docteur Rulland, et desquelles il semblerait résulter que l'écorce de *Cail cédra* partage avec l'écorce de quinquina des propriétés fébrifuges et toniques énergiques qui mériteraient d'être utilisées. Si de nouvelles expériences viennent confirmer ces premiers résultats, ce serait une précieuse découverte que celle du *Kaya senegalensis ;* mais il semble résulter d'essais tentés à Saint-Louis que cette réputation locale du *Cail cédra* doit être réduite à néant, et que l'on doit le replacer parmi les médicaments simplement toniques et astringents. C'est, du reste, l'opinion de M. Audibert, pharmacien de première classe de la marine au Sénégal, qui écrit : « La vérité est que l'écorce de *Cail cédra* est tonique et » astringente, à la manière de plusieurs autres substances de la » matière médicale, si riche déjà à cet endroit ; elle peut même, » dans quelques cas rares et exceptionnels, être regardée comme » antipériodique ; mais tant d'autres minces fébrifuges, mis » hors d'usage aujourd'hui, ne le sont-ils pas aussi quelque- » fois ?..... Nous ignorons complétement l'avenir qui peut être » réservé au *Khaya senegalensis,* mais nous pouvons affirmer

(1) *De l'écorce de Cail cédra (Khaya senegalensis) et de l'emploi de ses préparations comme succédané du quinquina* (thèse présentée à l'École de pharmacie, 1856), par M. Duvau.

» dès à présent, *de visu et de facto*, que des essais multipliés et » consciencieux, tentés à Saint-Louis du Sénégal sur une grande » échelle, en 1852 et 1854, et avec des préparations cailcédri- » ques aussi parfaites que possibles, ont été couronnées du plus » éclatant insuccès. » J. Léon Soubeiran.

Rapport fait à la Société de pharmacie de Paris sur les produits pharmaceutiques de l'exposition universelle;

Par M. Reveil, agrégé à l'École supérieure de pharmacie.

(suite et fin.)

Produits chimiques.

Les produits chimiques proprement dits étaient répartis dans diverses classes, selon leurs applications; tous étaient renfermés ou à peu près dans la grande annexe du palais. J'ai l'intention de vous entretenir seulement de ceux qui ont reçu des applications en médecine, ou qui se rattachent à la pharmacie d'une manière indirecte.

Parmi les métalloïdes, il faut signaler le phosphore de MM. Coignet de Lyon qui ont donné à cette industrie une si grande extension ; leur phosphore amorphe surtout mérite une mention spéciale, et c'est un véritable progrès réalisé par ces industriels que de fabriquer cette substance à un prix moins élevé que celui du phosphore ordinaire ; les empoisonnements par les allumettes chimiques sont devenus si fréquents depuis quelques années qu'il est à souhaiter que l'autorité prescrive exclusivement l'emploi du phosphore rouge pour la préparation de ces allumettes. Un anglais, M. Arthur Allbright de Birmingham, avait également exposé du phosphore amorphe qui paraissait très-beau. A ce propos, je dois faire observer que celui qui nous vient d'Allemagne n'est pas complétement transformé; l'odeur très-forte qu'il exhale est une preuve de la présence du phosphore ordinaire ; la purification de ce phosphore par le sulfure de carbone serait longue et coûteuse; en suivant les indications données par M. Bussy, il est probable qu'on obtiendrait du premier coup du phosphore amorphe à peu près pur.

MM. Batka et Wengel de Prague avaient exposé de fort jolies médailles en selenium à l'effigie de l'auteur de sa découverte, l'illustre Berzélius.

La grande extension qu'a prise l'industrie du caoutchouc est due aux procédés de vulcanisation que le soufre et le sulfure de carbone ont permis de réaliser; aussi à partir de ce moment le caoutchouc et la gutta percha se sont-ils prêtés à toutes les formes qu'on a voulu leur donner, et l'on sait la part immense qui doit être attribuée aux tubes faits avec ces substances dans la construction des appareils de chimie. Le sulfure de carbone avait été rejeté de l'exposition en raison de sa très-grande inflammabilité; mais des bocaux vides étiquetés témoignaient que la plupart des grandes manufactures de produits chimiques préparent ce produit, et elles le livrent au commerce à un prix peu élevé comparativement à ce qu'on le vendait il y a peu d'années.

La plus grande partie de l'iode employé en médecine en France provient de la fabrique de M. Cournery, de Cherbourg, et de celle de M. Tissier du Conquet; les produits de ces fabriques sont trop justement appréciés pour qu'il soit besoin d'y insister. Les iodures et bromures de potassium étaient surtout remarquables par la grosseur des cristaux. Quant aux iodures de plomb, de cadmium, de zinc, etc., et au bi-iodure de mercure cristallisés, on sait que ces produits sont faciles à obtenir et que leur principal mérite consiste à flatter l'œil, car ils se prêtent peu aux usages pharmaceutiques.

Il y a quelques années, le prix de l'iode et de ses préparations devint tellement élevé qu'on dut se demander si ce précieux médicament, qui est surtout employé contre les affections qui atteignent les classes pauvres, resterait à la portée de toutes les bourses; mais bientôt cette hausse factice cessa, et l'iode retomba à son prix ordinaire, mais encore fort élevé de 40 à 50 fr. le kilogramme. Vers cette époque, un préparateur de l'école de Lamartinière de Lyon, M. Lambert, constata que l'acide nitrique extrait du nitrate de soude avait l'inconvénient de ne pouvoir être employé pour la gravure sur cuivre, parce que l'iode qu'il contenait rendait les planches fragiles; ce fait conduisit à des recherches qui avaient pour but de purifier le nitrate de soude. C'est alors que MM. Barruel et Jacquelin, chacun de

leur côté, constatèrent dans le nitre cubique du Pérou et du Chili la présence de quantités considérables d'iode, et, chose curieuse, il y paraît exister à la fois à l'état d'iodure et d'iodate. La richesse en iode de ce sel varie beaucoup ; le nitre *dit cubique* en contient moins que le sel brut, parce que le premier a déjà subi un commencement de purification. Ajoutons que le sel purifié ne cristallise pas en *cubes*, comme pourrait le faire supposer le nom qu'on lui donnait autrefois, mais bien en rhomboèdres. D'après des recherches récentes, le minimum de la quantité d'iode serait de 3 à 5 pour 100, et le *maximum* de 8 et 10 centièmes. Or, si l'on songe que c'est seulement des millièmes d'iode que l'on peut retirer des eaux mères de varecs, on a tout lieu d'espérer que cette nouvelle source d'iode devra nécessairement amener une diminution considérable dans son prix de vente, d'autant plus que la source de nitrate paraît inépuisable, et je sais que des mesures ont été prises par les propriétaires des brevets de manière à assurer l'arrivée constante de quantités immenses de nitrate de soude brut.

Parmi les acides minéraux, il faut signaler spécialement l'acide borique de Toscane, que M. de Lardrel est parvenu à extraire en si grande quantité et à si bas prix. MM. Withmann et Schenbech avaient exposé de superbe acide phosphorique fondu. Enfin mentionnons l'acide chromique de MM. Rousseau frères, dont le rouge vif faisait ressortir la belle couleur violette du sesqui-chlorure de chrome placé à côté, et sur lequel M. Péligot a publié des faits si intéressants.

Nous passerons très-rapidement sur les métaux, et nous ne signalerons le *prétendu tallium* (fer allié de cuivre), qu'un pharmacien d'Aurillac prétend avoir extrait du talc, que pour déplorer la facilité avec laquelle certains produits ont été admis à ce grand et sérieux concours ; il est à regretter que le jury international n'ait pas été invité à infliger le blâme lorsqu'il l'aurait jugé nécessaire. Ce que je viens de dire peut s'appliquer également, je crois, à la prétendue quinine artificielle de M. Castets de Puteaux.

M. Liebig a dit que la découverte du platine était une de celles qui avaient fait faire le plus de progrès à la chimie. En effet, que d'analyses, que de calcinations n'auraient pu être

faites sans ce précieux métal! N'oublions pas d'ailleurs que c'est à lui que nous devons l'acide sulfurique à bon compte.

Qui n'a remarqué les magnifiques appareils de MM. Benham et Sonds de Londres, ceux de MM. Demouchy et Chapuis, et enfin ceux de MM. Chapuis frères. Dans la vitrine de ces derniers, nous avons admiré une magnifique coupe en palladium à côté d'autres métaux de la mine de platine, mine qui a été bien exploitée par notre confrère M. Laroque, car sa vitrine contenait de l'osmium, du ruthenium et de l'iridium, à côté d'autres métaux moins précieux mais presque aussi rares à l'état de pureté, tels que le nickel, le chrome, le molybdène et le tungstène. On sait toutes les difficultés que l'on éprouve pour obtenir ces corps à l'état métallique. Dans les produits du même genre, nous devons signaler le palladium, le rhodium, l'iridium, le cobalt, et le nickel de MM. Johnson et Mathey de Londres; l'aluminium, le cobalt et le nickel de MM. Rousseau; le cadmium de M. Wenzel de Prague, l'aluminium de l'usine de Javelle, enfin les énormes coupelles d'argent de l'Algérie, et celle des mines de Pongibault dont le poids était de 404 kil. 500 grammes.

Un fabricant prussien, M. Schenbech, avait exposé une collection très-nombreuse de produits, au milieu de laquelle nous avons remarqué des bocaux énormes pleins de potassium et de sodium; il est fâcheux que les prix n'aient pas été indiqués, on aurait pu alors les comparer avec ceux de MM. Rousseau frères, qui peuvent livrer le potassium à 300 fr. le kilogramme au lieu de 1,000 fr. qu'il se vendait il y a quelques années; et quoiqu'ils aient annoncé le sodium à 100 fr. le kilo, il est certain qu'ils peuvent aujourd'hui le livrer à un prix bien moindre. Ajoutons que les belles recherches de M. Deville sur l'extraction de ce métal conduiront probablement à une nouvelle baisse de prix, et peut-être alors sera-t-il possible de rendre l'aluminium aussi usuel que l'argent.

Les grandes fabriques de produits chimiques que la France possède s'étaient distinguées par le nombre considérable de leurs produits et par leur qualité. Parmi les fabricants qui ne se livrent qu'à la fabrication d'un petit nombre de produits, il faut signaler MM. Coignet frères et Brumer, de Lyon, pour leurs cyanures

jaune et rouge; les premiers avaient exposé du phosphate de chaux destiné à la fabrication du vernis à porcelaine, et dont la consommation est telle qu'on a été obligé d'aller le chercher sur les anciens champs de bataille. Citons aussi M. Camus d'Ivry pour le sulfate et l'acétate de cuivre, ainsi que pour l'acide acétique; M. de la Cretaz, du Havre, pour ses chromates de potasse jaune et rouge; l'usine de Bouxviller (Bas-Rhin) pour le phosphore, les prussiates jaune et rouge, etc., etc.; enfin n'oublions pas la superbe collection de produits des manufactures de Saint-Gobain et de Chauny.

Pour la Saxe, il faut citer les acides de Mme veuve Cramen de Nordhausen, les produits fort beaux de MM. Hauseclever et comp. d'Aix-la-Chapelle, ainsi que la belle collection de M. Marquart de Bonn, parmi laquelle nous avons remarqué du bel acide acétique cristallisé et des produits pour la photographie.

Pour la Grande-Bretagne, félicitons M. Allhusen et comp. de Gateshear pour avoir exposé des soudes avec indication de leur titrage; MM. Wright de Londres avaient exposé des appareils pour reconnaître la présence de l'acide cyanhydrique; j'ai vivement regretté de ne pouvoir examiner ces appareils en détail; il eût été à désirer qu'une légende explicative fût donnée. En général les préparations ferrugineuses abondaient à l'exposition anglaise; ceux de M. Barnes de Londres étaient très-remarquables par leur belle cristallisation; il faut surtout signaler le valérianate de sesqui-oxyde de fer, ainsi que les mêmes produits de M. Svanlhland de Manchester.

M. Wittmann s'est distingué par ses tartrates doubles et simples, mais surtout par sa magnifique crême de tartre soluble en écailles légères et brillantes; nous avons remarqué également dans la vitrine de ce fabricant de beaux cristaux d'hyposulfite de soude; quant au cyanure de potassium fondu de M. Dubosc, il doit être mentionné pour sa blancheur; reste à savoir s'il ne contient pas du carbonate et du formiate de potasse; enfin parmi les seuls neutres, mentionnons également le chrysammate de potasse et le picrate de potasse de notre collègue M. E. Robiquet, les cristaux d'alun de chrome, de MM. Rousseau et celui de MM. Véron et Fontaine, ainsi que le permanganate de po-

tasse de ces derniers, l'acétate de manganèse, le lactate et l'acétate de zinc cristallisés de MM. Laurent et Castelhas; le valérianate de zinc de M. Guillermond, le même sel ainsi que le valérianate de quinine de M. Barnes de Londres.

M. Béral s'est livré d'une manière spéciale à la préparation des ferrugineux; ses produits étaient vraiment très-beaux, le citrate de fer surtout avait un éclat qu'il ne possède guère que lorsqu'il est ammoniacal; mais ce sel était bien loin de posséder la légèreté et le brillant du citrate de fer et de quinine de MM. Morson et fils de Londres, et du même sel de M. Devenport de Londres; signalons également le magnifique citrate de fer et le tartrate de potasse et de fer de M. Schenbech (Prusse).

M. Bonnafous de Marseille a soumis à l'appréciation de la Société de pharmacie les divers sels qu'il retire des marais salants. Ces sels consistaient en :

1° Sulfate de magnésie en gros cristaux;
2° — — en petits cristaux;
3° Carbonate de magnésie en trochisques;
4° Sulfate de potasse en gros cristaux;
5° Magnésie calcinée en poudre;
6° Sulfate de potasse en plaques.

C'est à M. Balard que nous devons les procédés d'extraction de ces divers sels des eaux mères des marais salants. En effet, l'eau de la mer soumise à une évaporation spontanée laisse déposer d'abord du sel marin, plus tard du sulfate de magnésie, ensuite un mélange salin consistant en un sulfate double de potasse et de magnésie. Une saline de 200 hectares a fourni 200,000 kilogrammes de sel double représentant 90,000 kilogrammes de sulfate de potasse que l'on peut employer à la préparation de l'alun comme le fait M. Cazalis de Montpellier; on le transforme en carbonate de potasse par un procédé analogue à celui qui est employé pour la préparation de la soude artificielle.

J'ai examiné avec soin des sels de M. Bonafous; je les ai trouvés exempts de chaux, ce qui est fort important.

Comme produits des salines ou qui en dérivent, il faut signaler les sels de magnésie, de potasse, de soude extraits des salins de Berre et de Rassuen par M. Magard, Prat et comp. de Marseille,

à l'aide du procédé de M Balard et l'alun à base de potasse de M. Cazalis de Marseille préparé par le sulfate extrait de l'eau des salins.

Un pharmacien de Poitiers, M. Malapert, avait également exposé du sulfate de magnésie préparé avec la dolomie, qui est très-abondante dans le hameau de la Châtre, commune de Genouellier, près Ciray (Vienne).

M. Malapert se sert de cette dolomie pour extraire l'acide carbonique nécessaire à la préparation des eaux de Seltz artificielles. En la traitant par l'acide sulfurique, il reste un mélange de sulfate de chaux et de sulfate de magnésie, plus des sulfates de fer et de cuivre. Ce dernier métal provient des agitateurs de l'appareil. Après avoir traité par l'eau et filtré, M. Malapert précipite le fer et le cuivre au moyen de *l'eau de chaux;* et purifie le sulfate de magnésie par plusieurs cristallisations. Cet honorable pharmacien a eu l'ingénieuse idée de couler en sulfate de magnésie, les médaillons des principaux chimistes de notre époque. Le procédé à l'aide duquel il obtient ces médaillons qui par leur blancheur imitent la porcelaine, se trouve exposé dans une lettre que j'ai déposée aux archives de la Société de pharmacie.

La chimie organique était bien représentée à l'exposition universelle. Les acides et les alcalis organiques abondaient. Parmi les premiers, il faut signaler l'acide racémique de M. Kessner de Thann, les magnifiques cristaux d'acide tartrique de M. Weil de Strasbourg, et celui de M. Joh Beuthoser du grand-duché de Bade, et surtout les acides tartrique et citrique de M. Papetix de Marseille.

Nous avons remarqué plusieurs échantillons d'acide urique : celui de l'usine de Javelle, à côté duquel on pouvait admirer un bel échantillon de murexyde, substance qui est appelée certainement à un grand avenir en teinture, sur tout si le prix de l'acide urique diminue, comme tout le fait supposer, puisque déjà M. Kestner de Strasbourg le propose à 25 fr. le kilogramme au lieu de 80 fr. et 100 fr. qu'il se vend habituellement. Le même chimiste avait exposé des tissus teints au moyen des dérivés de l'acide urique. Parmi les produits de ce genre, il est juste de donner une mention spéciale aux beaux produits de

M. Squire, pharmacien de la reine Victoria. La collection de ce chimiste était sans contredit la plus curieuse, la plus intéressante de l'exposition; on y voyait de l'acide thionurique ($C^8 Az^3 H^5 S^2 O^{14}$), du thionurate d'ammoniaque, de l'allantoïne $C^4 Az^2 H^3 O^3$, de l'acide urique très-beau, du dialurate d'ammoniaque, de l'acide mésoxalique $C^8 O^8$, mais surtout un superbe échantillon de murexide ($C^{12} Az^4 H^6 O^8$?).

Depuis la grande extension que la photographie a prise, la fabrication des acides gallique et pyrogallique a beaucoup préoccupé les chimistes. Les échantillons de MM. Véron et Fontaine laissaient quelque chose à désirer pour la blancheur; mais l'acide pyrogallique de M. Witmann, et surtout les acides gallique et pyrogallique de MM. Rousseau frères, ne laissaient rien à désirer. Comme produits du même genre, signalons l'échantillon de tannin du Krameria de M. Morson fils de Londres. Certains fabricants se livrent d'une manière spéciale à la préparation des produits destinés à la photographie. Parmi eux, MM. Laurent et Castelhaz se distinguent par le nombre et la pureté de leurs produits. Leur iodure de cadmium est magnifique; ce produit, si important pour la préparation du collodion photographique, était d'ailleurs très-abondant à l'exposition. On en trouvait à peu près dans toutes les vitrines, et partout il se présentait sous la forme de lamelles blanches micacées et brillantes.

Nous nous attendions à trouver une collection plus variée d'alcalis organiques. Nous eussions désiré surtout trouver les produits de Merck de Darmstatd qui a su acquérir une réputation universelle pour la préparation des alcaloïdes; mais l'Allemagne n'avait rien envoyé ou à peu près, et c'est chez les exposants français et anglais qu'il fallait chercher ces produits, parmi lesquels on peut citer le sulfate de quinine de MM. Armet, Stenheil et Vivien, et celui de MM. Thiboumery et Dubosc. Les sulfates de quinine et de quinidine de MM. Howard et Kent de Londres, ceux de MM. Labarraque et A. Delondre du Havre, la belle quinidine cristallisée de M. Mouton de la Haye, etc. plusieurs de ces fabricants, entre autres MM. Howard et Kent et M. A. Delondre, avaient exposé de la cinchonine et du sulfate de cinchonine qui, à mon avis, n'ont pas été assez expérimentés et qui auraient dû conserver une bonne place dans la

thérapeutique. La quinidine aussi paraît guérir les fièvres intermittentes, à une dose un peu plus élevée que la quinine et, comme il vient depuis quelques années, de la Nouvelle-Grenade, des quinquinas qui ne renferment que de la quinidine, et d'autres qui abondent en cinchonine, il est très-important que l'on vérifie les faits que je viens d'énoncer, terminons en félicitant M. A. Delondre d'avoir exposé une collection des espèces commerciales de quinquinas récoltées par lui en suivant les cordillères des Andes, depuis le haut Pérou jusqu'à la Nouvelle-Grenade.

J'aurai l'occasion de parler plus tard de l'opium. Pour le moment, je me contenterai de dire que notre collègue M. Robiquet prépare la codéine de manière à porter envie à M. Merck lui-même, le chimiste par excellence pour la préparation des alcalis organiques. La codéine exposée par MM. Véron et Fontaine était également fort belle. Enfin n'oublions pas une mention spéciale pour la narcéine, la méconine, la thébaïne, la morphine et ses sels et l'acide méconique que M. Aubergier a extrait de l'opium de sa récolte.

En dehors de l'opium et du quinquina, nous avons remarqué un petit bocal de conicine de M. Guillermond, la belle atropine de M. Mouton, de la Haye, la vératrine de M. Delondre, l'aconitine de MM. Morson et fils, la strychnine et l'atropine de M. Dubosc, nous devrions peut-être signaler l'urée, mais nous préférons nous contenter de dire que tous les fabricants ou à peu près en avaient exposé, qu'elle était généralement très-belle. Hâtons-nous d'ajouter qu'il s'agissait d'urée anormale ou *cyanate d'ammoniaque*, car il est certain que l'urée de l'urine ne pourrait être obtenue ni aussi belle ni en aussi grande quantité.

Félicitons en passant M. Robiquet pour sa belle asparagine, son amygdaline et pour sa caféine; mentionnons également l'asparagine de MM. Véron et Fontaine et la salicine de M. Leroux.

Les beaux travaux de M. Chevreul sur les corps gras, ont donné naissance à l'industrie des bougies stéariques; la quantité de ces produits était innombrable, et nous n'en aurions pas parlé si, à notre avis, la pharmacie n'avait eu une part à revendiquer dans les résultats obtenus. En effet, la préparation de l'acide stéarique par distillation sèche, ou par la vapeur d'eau

surchauffée telle qu'elle est exécutée aujourd'hui en Angleterre par la compagnie Price, a eu certainement pour point de départ les beaux travaux sur les corps gras par MM. Bussy et Lecanu, travaux dans lesquels ces chimistes ont démontré la formation de l'acide stéarique par la distillation sèche. La glycérine qui est produite dans l'opération précédente et dont on voyait plusieurs échantillons à l'exposition, est appelée incontestablement à rendre de grands services en thérapeutique et en pharmacie.

Nous aurions beaucoup à faire si nous voulions nous appesantir sur les huiles essentielles que contenait le palais de l'exposition ; contentons-nous de dire que notre confrère M. Mayet a été justement récompensé pour les efforts qu'il a faits pour nous exonérer d'un tribut que nous payons à l'étranger, en cultivant en Sologne, une des contrées les plus pauvres et les plus insalubres de la France, de la menthe qui lui a fourni une essence qui peut rivaliser avec celle des Anglais. Enfin signalons l'essence de mirbane de M. Laroque, dont la parfumerie fait un si fréquent usage.

Les acides les plus infects, comme l'acide butyrique, présentent ce fait remarquable qu'en se combinant avec les divers éthers, ils constituent des composés qui le plus souvent possèdent les odeurs les plus agréables ; c'est dans ce genre de produits qu'il faut placer l'essence de poires de M. Laroque, les essences de rhum et de cognac de M. Hiedrich, de Leipsick. Enfin ajoutons que MM. Mouton et fils, de la Haye, avaient exposé une collection fort remarquable des éthers du méthylène, et M. Lamarck, de Vienne, des éthers méthyliques et éthyliques simples et composés.

Les produits tinctoriaux mériteraient un long article ; cependant nous nous contenterons de signaler principalement ceux qui se rapportent plus spécialement à l'histoire de la chimie, ou dont les découvertes ont été faites par des pharmaciens. Il faut placer en première ligne l'alizarine ; celle de M. Robiquet se ressentait de son origine, et on voyait à l'éclat et à l'incarnat de ses paillettes que les traditions du maître, que les préceptes de l'auteur de sa découverte avaient été respectueusement et scrupuleusement suivis par son fils. L'indigotine, l'aloëtine, les

beaux cristaux de chrysammate et de picrate de potasse, l'hérapatite, prouvaient surabondamment que les matières tinctoriales ou extraites des sucs tinctoriaux avaient occupé les rares loisirs de M. Robiquet fils. A côté de son alisarine, celle de MM. Véron et Fontaine tenait parfaitement son rang.

Enfin n'oublions pas M. Guimet, qui est parvenu a préparer de l'outremer à 6 fr. le kilogramme au lieu de 3,000 fr. qu'il se vendait autrefois; MM. Peters et Guinon, aussi de Lyon, comme M. Guimet, récompensés comme lui d'une grande médaille d'honneur pour leurs orseilles, leurs carmins d'indigo, et surtout leur superbe acide picrique qu'ils ont les premiers préparé et appliqué à la teinture en France. Il faut signaler aussi pour le même produit M. Huillard, qui l'obtient parfaitement cristallisé.

Histoire naturelle médicale.

Les produits des trois règnes de la nature, soit qu'on les considère à l'état brut, soit qu'on les étudie ayant subi quelque préparation, étaient également réunis en grande partie dans l'annexe et dans la galerie de passage qui réunissait l'annexe à l'ancien panorama. C'est sur ces richesses immenses que j'ai l'intention de jeter un rapide coup d'œil, laissant à M. le professeur Guibourt le soin de décrire les collections que M. Della-Sudda, de Constantinople, et M. Lépine, de Pondichéry, ont offertes à l'École de pharmacie. Je passerai rapidement sur les opiums, parce que je sais également que cette question sera mieux traitée par M. Guibourt que par moi.

Avant d'entrer dans des détails et de faire la description des divers produits qui doivent nous occuper, je dirai quelques mots des divers procédés de conservation et de reproduction des objets destinés à l'étude de l'histoire naturelle.

Une des galeries du pourtour des panoramas avait été consacrée à l'exposition des lithographies, photographies, cartes, dessins, etc.; presque tous d'une parfaite exécution. Quant aux fleurs artificielles, malgré les immenses progrès réalisés par cette branche de l'industrie, malgré la reproduction des plantes les plus renommées de nos serres, des prairies et des bois, on s'a-

perçoit, en y regardant de près, que l'ouvrier a négligé ou désespéré d'imiter assez bien certains détails très-délicats; il faut ajouter encore que souvent les nuances ne sont pas bien conservées. Il n'en est pas de même pour la reproduction des champignons: à la vérité, ceux du Muséum et ceux de M. Vieil, de Tours, laissaient à désirer; mais il faut rendre un hommage complet aux champignons modelés en cire sur nature, par M. Genein, naturaliste à Poitiers. Outre le *cantharellus cibarius*, le *lycoperdon giganteum*; le *clavaria coralloïdes* et *l'hydnum repandum*, la collection comprenait encore trois *Morchella*, huit *Boletus* et vingt-deux *agaricus*, en tout cent-vingt individus, en y comprenant les doubles (coupes perpendiculaires) et les variétés. Il est impossible de voir quelque chose de plus ressemblant et de plus exactement reproduit que les champignons de M. Genein; il est fâcheux que leur prix élevé n'ait pas permis à un de nos grands établissements d'en faire l'acquisition.

Quoique moins exactement exécutée, il faut signaler la collection carpologique de M. Henslow, professeur à Suffolk, fruits entiers ou carpelles ouverts de manière à pouvoir étudier à la fois le péricarpe et la graine; le choix des objets dénote que M. Henslow est un praticien judicieux et exercé. Toutefois je me permettrai de signaler un *desideratum*. On a tout ou presque tout reproduit en cire ou en toute autre matière, afin de faciliter l'étude de l'histoire naturelle, l'ovologie *animale* a trouvé un grand secours dans ces reproductions : je me demande pourquoi on n'a pas eu l'idée de reproduire ainsi l'*œuf végétal*. En effet, la structure de l'ovule végétal est très-difficile à comprendre quelles que soient la clarté de la description et l'exactitude du dessin, tandis qu'avec des reproductions en cire donnant des colorations diverses aux membranes, il serait plus facile d'apprécier la position du *mycropyle* par rapport au *hile* dans les différentes positions que peut occuper l'embryon, et conséquemment de mieux comprendre les termes employés pour indiquer ces positions.

J'ai déjà parlé des belles plantes conservées par M. Swann, avec leurs formes et tout leur éclat; mais pour la conservation en herbier, le procédé de M. Lucas nous paraît préférable. Ici, en effet, les plantes fixées sur papier ont également

leur forme et conservé leur couleur; parmi ces fleurs il faut signaler le *Diänthus superbus* avec les découpures frangées de ses pétales.

L'imprimerie impériale de Vienne nous a fait connaître des plantes reproduites par un procédé que M. Alois-Aüer, directeur de cet établissement et auteur de la découverte, désigne sous le nom de *naturselbstdruckes* (ce qui signifie impression de la nature par elle-même). Je dois à l'obligeance de M. Delamare, rédacteur en chef de *la Patrie*, d'avoir pu examiner quelques-unes de ces plantes, dont la reproduction est d'une exactitude parfaite et d'un prix tellement peu élevé que chaque planche grand in-folio ne revient pas à plus de 8 à 12 kreuzers (35 à 52 centimes); il est vrai qu'antérieurement à M. Aüer et à diverses époques plusieurs procédés ont été mentionnés pour l'impression des plantes par elles-mêmes. M. Lassègue, dans son ouvrage sur le musée botanique de M. Delessert, a signalé quelques-uns de ces procédés, et la belle bibliothèque qui fait partie de ce musée contient plusieurs volumes de figures ainsi obtenues. Il paraît aussi qu'un orfévre de Copenhague, Pierre Kyhl, avait, en 1833, indiqué les bases du procédé de M. Aüer, mais sans en faire des applications; c'est à l'aide de ce procédé que M. d'Ettingshausen a pu publier récemment un ouvrage composé de plus de 400 planches obtenues par l'impression naturelle.

Voici comment M. Aüer a résolu le problème de l'impression naturelle:

Comment obtient-on, en quelques secondes, de chaque original, une planche prête à l'impression, d'une ressemblance frappante et presque sans frais, sans avoir besoin de dessinateur et de graveur?

En plaçant l'original, soit plante, fleur, insecte, étoffe ou tissu, en un mot une matière inanimée quelconque, entre une planche de cuivre et une planche de plomb, et les faisant glisser entre deux cylindres bien serrés.

L'original laisse, par suite de la pression, l'empreinte de son image avec toutes les délicatesses de son tissu, sur la planche en plomb.

Si l'on applique à cette planche en plomb des couleurs, comme

à l'impression de la taille-douce, on en obtient chaque fois, par l'impression, une copie ressemblant à s'y méprendre à l'original, et avec les couleurs les plus diverses.

Par rapport à des objets qu'on doit se garder d'endommager, on enduit l'original d'une solution de gutta-percha, et après avoir recouvert cette dernière d'une solution d'argent, on fait servir la forme de gutta-percha ainsi obtenue, de matrice pour la reproduction galvanique, et on dirige le courant galvanique directement sur l'objet préalablement galvanisé.

Nous passerons sous silence les richesses minéralogiques de la France, de l'Angleterre, les beaux minerais de fer, de cuivre, de plomb, d'argent de l'Espagne, les belles collections de la Suède et de la Norwége, les magnifiques marbres des Pyrénées et de l'Algérie, pour nous occuper des produits de matière médicale proprement dite.

Tout le monde peut admirer dans la rue de Grenelle-Saint-Germain les produits de l'Algérie dont l'exposition est permanente sous la direction pleine d'intelligence de M. Bouvy. A côté de belles tiges de bambou on admire la riche collection de céréales, et dans la même famille *l'holcus saccharatus*, sur lequel on fonde de grandes espérances.

Parmi les substances féculentes on cultive avec succès, en Algérie, le *Convolvulus batatas*, le Calocase ou *Caladium esculentum* (*Arum colocasia* de Linné), et trois espèces d'igname produites par les *Dioscorea altissima, japonica* et *batatas*. Cette dernière, connue en Chine sous le nom de *Saye*, a été introduite par M. de Montigny; elle a produit 33600 kil. par hectare; il faut y ajouter les lichens alimentaires tels que le *Cladonia rangiferina*, le *Lecanora esculenta*, sorte de manne qui, comme celle des Hébreux, semble tomber du ciel, car elle est entraînée au loin par les vents et tombe avec la pluie.

Les plantes oléagineuses abondent en Algérie; outre les huiles d'olive et d'amande, on extrait encore celles des graines du cotonier, du *Pistachia lentiscus*, de *l'achis hypogæa*, du sésame, etc. Enfin, les huiles de ricin d'Algérie sont de bonne qualité, et la plante pourra certainement rendre de grands services pour la nourriture d'un ver à soie de l'Inde (*Bombys cinthia*), enfin n'oublions pas l'huile de Palme (Élæis guineensis),

qui sera une véritable conquête si la culture réussit. A côté des huiles fixes il faut citer des essences très-nombreuses et d'excellente qualité.

Parmi les plantes textiles, le *Cactus opuntia* doit être signalé non-seulement à cause des jolis objets qu'on fabrique avec ses fibres, mais encore pour son excellent fruit dont on peut retirer un bon alcool; mais c'est le coton qui occupe la place principale dans l'exposition algérienne, et les encouragements accordés par le gouvernement aux cultivateurs de cette plante ont déjà été suivis des meilleurs résultats. Il faut encore signaler les *Agave*, l'*Abutilon indicum*, le *Corchorus textilis*, l'*Urtica nivea*, le *Ligeum spartum*, le *Stipa tenacissima*, confondus sous le nom d'*halfa*, qui donnent un crin végétal fort estimé; enfin l'*Ampelodesmos festucoides*, connu sous le nom de *Diss*, qui sert à faire des cordages, des nattes et un très-beau papier. Le *Chamærops humilis*, qui fait le désespoir des colons par sa ténacité à pousser partout, a reçu récemment d'utiles applications.

Un médecin maure, M. Ben-Choua, avait exposé une collection de trois cent soixante-quatorze plantes médicinales indigènes, et M. Hardy a réuni dans un herbier la collection des plantes qu'il cultive à la pépinière centrale. Parmi les plantes médicinales cultivées en Algérie ou qui viennent spontanément, nous signalerons l'*Acacia nilotica*, Delile; l'*Aristolochia rotunda*, le *Brucea ferruginea*, le *Cassia fistula*, le *Cyclamen europeum*, le *Dracæna draco*, le *Lavatera arborea*, le *Jatropha curcas* et le *J. multifida*, le *Laurus camphora*, le *Mikania guaco*, l'*Anthemis pyrethrum*, le *Scilla maritima*. Enfin on cultive encore à la pépinière centrale le cannellier, le quinquina, la rhubarbe, la salsepareille (*Smilax officinalis*), outre le *Smilax mauritanica*, dont on importe une grande quantité du Maroc à Oran, et qui est l'objet d'un commerce suivi dans le nord de l'Afrique. Les Arabes la désignent sous le nom de *Hucheba*.

La culture de l'opium a pris une grande extension en Algérie; les essais datent de 1844, et il fut reconnu à cette époque que l'opium d'Afrique égalait souvent en morphine l'opium de Smyrne. Aussi fut-il décidé que l'État l'achèterait aux producteurs au prix de 50 fr. par kilogramme. Cette mesure a eu les

conséquences des plus heureuses, car la culture du pavot s'est considérablement développée, et on évalue à 1002 fr. le produit brut par hectare; l'opium d'Algérie donne de 10 à 12 p. 100 de morphine.

Sous le nom de *Zebed* on désigne la civette (Viverra civetta) élevée en domesticité en Égypte et en Abyssinie; le parfum qu'elle fournit est très-employé par les femmes indigènes. Il est apporté en Algérie par des pèlerins dans de petites boîtes rouges de la grosseur du pouce. Les crottins de gazelle séchés au soleil ont une odeur très-prononcée de musc; réduite en poudre, cette matière est mêlée au tabac que l'on fume en Algérie.

La Martinique, présentait de fort jolis ouvrages faits avec les fibres d'une cucurbitacée, le *Momordica luffa*, que nous avons également trouvé dans les produits de la Jamaïque.

La Martinique possède aussi des bois fort estimés; nous avons également remarqué parmi ses produits la *fève tonka coumarouna odorata*, qui sert à parfumer le tabac, et l'écorce prétendue fébrifuge du *Bittera febrifuga;* la *Liane néphrétique*, à laquelle on attribue la propriété de dissoudre les calculs urinaires. Dans les produits de la Guadeloupe, il faut signaler la *Dentelaire grimpante*, la *Spigelie anthelmentique*, réputées aphrodisiaques, les longues gousses de la casse, etc., etc.

La Guyane française avait envoyé l'*Eupatorium ayapana*, très-employé à Bordeaux en infusion théiforme, les fruits *du hura crepitans*, dont la bruyante déhiscence est si remarquable; le *Lecythis grandiflora* ou *Maho*, plus connu sous le nom de *Marmite de singe* à cause de son fruit *pixiforme*, et dont les fibres servent à préparer d'excellents cordages. La même colonie est également très-riche en bois de construction et d'ébénisterie.

Le Sénégal et nos possessions des côtes occidentales de l'Afrique nous présentent le *cail cedra* ou acajou du Sénégal (*Khaya Senegalensis*), très-réputé comme fébrifuge; l'écorce de *filao Casuarina Laterifolia*, qui forment de bonnes fibres; l'huile de palme, la gomme des *Acacia gummifera* et *Nilotica*, la racine de Gueraudeek (*Celastrus Senegalensis*), le copal; enfin la *cire du Gabon*, dont l'origine est inconnue.

L'ancienne île Bourbon, aujourd'hui la Réunion, est riche en

plantes textiles, les *agave*, les ***pandanus***, qui servent à fabriquer les sacs dans lesquels on expédie le café, la vanille, la cannelle, la muscade, le macis la noix de Baucoul (*aleurites biloba*), qui malgré sa proximité des *croton*, ne renferme qu'une amande alimentaire et très-riche en une huile douce et saponifiable; de la gomme en longues larmes attribuée à l'*Acacia Lebleek;* l'écorce de *Weinmannia Macrostachya*, qui remplace celle de chêne pour la tannerie; enfin les *nids de salanganes*, sur lesquels nous reviendrons bientôt.

Parmi les produits français de nouvelle culture, nous avons remarqué avec plaisir de beaux échantillons de riz, dont la plante paraît s'acclimater fort bien dans nos landes de Gascogne; c'est M. Fery qui a introduit la culture des riz dans la Gironde; c'est sur les variétés de riz aquatique, et principalement sur le *chinense* et le *nortrano*, que les expériences ont été faites. Déjà en 1852 l'exploitation occupait plus de 200 hectares, et aujourd'hui la société des rizières peut livrer le riz à 30 ou 40 c. le kilogr.

MM. Louvié et Yelli ont fondé à Paris une usine pour l'exploitation des plantes textiles de tous les pays, surtout dans le but de la fabrication du papier. Outre les plantes textiles de l'Algérie, celles de notre climat, telles que divers *joncs*, *l'iris faux acore*, *les massettes*, *l'ortie*, ont donné de bons résultats; les feuilles des divers pins peuvent servir à préparer un papier très-bon pour l'emballage; enfin, peut-être touchons-nous au moment de la résolution d'un grand problème : nous voulons parler de l'extraction des feuilles du mûrier, de fils qui, sans l'intermédiaire du ver à soie, pourraient servir à la fabrication de belles étoffes.

MM. Vilmorin et Andrieux avaient disposé une riche collection de plantes fourragères, textiles et potagères, le tout arrangé de la manière la plus agréable et la plus instructive. Félicitons MM. Vilmorin et Andrieux d'avoir eu la bonne pensée d'offrir cette immense collection au conservatoire des arts et métiers, où elle sera consultée avec fruit par les agronomes et les botanistes.

Le ministère du commerce de la Grande-Bretagne avait aussi une belle collection de céréales, de graines et de légumes,

puis des cônes de conifères; parmi lesquels il faut citer, pour sa grosseur, celui du *wellingtonia gigantea*, de la Californie. Les botanistes ont dû consulter avec plaisir les petits tableaux dans lesquels étaient analysés les principaux genres de la famille des graminées; dans d'autres tableaux on voyait des lichens tinctoriaux accompagnés d'étoffes teintes avec les matières qu'on en retire. Enfin on remarquait au milieu de cette exposition une petite serre portative contenant des palmiers, des fougères, des lycopodes; sur la serre on avait inscrit les trois vers suivants des *Géorgiques*, qui rappellent les conditions d'humidité et d'aération qu'exige la culture de ces plantes.

Quæ tenuem exhalat nebulam, fumosque volucres;
Et bibit humorem, et cùm vult, ex se ipsa remittit;
Quæque suo viridi semper se gramine vestit.

VIRG., Georg. II, 217-219.

La belle collection de bois et de plantes de l'Australie ou Nouvelle-Hollande, recueillie par M. Mac Arthur, et dont il a fait don au Muséum, ne présente rien de très-intéressant pour la pharmacie. Signalons cependant l'arrow-root (*Maranta arundinacea*) et le *Tacca integrifolia* originaines des îles de l'Océanie; un *Zamia* indigène et arborescent dont le fruit très-recherché; une conifère (*Araucaria Bidwelliana*) qui produit un cône très-grand et très-recherché par les indigènes. Après avoir fait tremper ces cônes dans l'eau, on les fait rôtir et on en recueille les graines; c'est de la même manière à peu près qu'on extrait les fruits du pin pignon (*Pinus pinea*), dont les graines ont une saveur fort agréable. Signalons enfin le *Santalum pancarium*, dont les sauvages se servent pour préparer un aliment; et un champignon désigné sous le nom de *pain naturel*, attribué par M. Bertheley au *Mylitta australis*.

Le Brésil nous a fait montré de la *cire de carnauba* produite par un palmier, le *Copernicia cerifera*; elle exsude des feuilles, et mêlée à la cire d'abeilles, elle peut servir à faire de bonne bougie; de la même plante on extrait une fécule et des fibres propres à la corderie.

Au milieu d'une riche collection de plantes textiles, l'Inde nous a présenté quelques objets de matière médicale fort beaux et par-

faitement classés et étiquetés. Nous y avons remarqué le séné de Bombay, quelques substances minérales venant du Thibet, et un joli assortiment d'épices, de résines et de gomme-résines; parmi elles nous devons signaler une résine d'un vert tendre, transparente, attribuée au *valeria indica*, puis un beurre végétal produit par le *bassia butiracea* (sapotacées), un cachou très-pâle et en masses : puis deux espèces de kinos, celui du *butea frondosa* et celui du *pterocarpus marsupium*. Quant au troisième kino, désigné sous le nom de *asunam kino* et attribué au *terminalia tomentosa*, il nous a paru très-impur et d'une qualité inférieure.

M. Forbes Royle, auteur d'un excellent traité de matière médicale, a également publié un ouvrage fort remarquable sur les produits de l'Inde Anglaise; il ne nous a pas fait connaître le secret de la préparation du *lac-dye* ou *lac-lac* dont on remarquait de beaux échantillons; à côté des laques en bâtons et en grains d'où le lac-dye est extraite. On sait que c'est sur le *ficus religiosa* que l'insecte *coccus lacca* est recueilli, avec la matière résineuse de la plante dont il est enveloppé.

Les différentes espèces de gomme-gutte viennent en grande partie de l'Inde. Nous avons remarqué le *Gamboge de Malwa* en galettes; une seconde espèce, désignée sous le nom de *Mysore Gamboge*, d'un brun foncé et attribuée au *Garcinia Pictoria*, ainsi que celle qui est étiquetée *indian Gamboge*; enfin une quatrième espèce est indiquée comme venant de Singapore, et est également attribuée à un *Garcinia*. Nous mentionnerons aussi une résine fort remarquable différant beaucoup de l'oliban, quoique produite par une plante du même genre, le *Boswellia thurifera*.

Nous ne ferons que citer ici les diverses espèces d'opium, que nous aurions bien voulu étudier plus complétement; mais malgré tous nos efforts il nous a été impossible de nous en procurer le moindre échantillon Heureusement que M. Guibourt, plus heureux que nous, se propose de publier un travail sur ces intéressants produits.

En dehors des produits de l'Inde nous avons remarqué parmi les opiums celui de Dupland (Suède), celui de Tunis, qui ressemble beaucoup à celui de Constantinople, l'opium de l'Asie

Mineure, ceux d'Égypte et de Turquie, ceux de l'Algérie, enfin les opiums récoltés en France, et parmi eux, en première ligne, celui de M. le professeur Aubergier, puis celui de M. Bénard (d'Amiens), et enfin quelques pains extrait du pavot-œillette par M. Rénard, cultivateur à Puchevilliers, près Doullens.

Nous aurions beaucoup à faire si nous voulions seulement énumérer toutes les substances composant la collection de la Guyane Anglaise nous signalerons seulement les principales.

Le blé de Guinée fourni par le *sorghum vulgare;*

Un poivre de Guinée, dont les graines ressemblent beaucoup à celles de la maniguette, mais qui en diffèrent par leur grosseur et leur couleur plus foncée;

Des fécules de bananes, d'ignames, et de *Rochio*, celle-ci fournie par l'*hibiscus esculentus* que l'on cultive avec succès en Algérie;

L'huile de laurier incolore, produite par le *laureodaphne epifera*, qui dissout le caoutchouc;

Le greenheart, dont les écorces et les semences fournissent la *Bibirine* ou *Bebeerine* découverte par Rodie en 1811; l'arbre est connu sous le nom de *Bebeeru;* Robert Schomburgh l'a nommé *nectandra Rodei;*

L'*erypigium fetidum*, spécifique des affections utérines;

La racine du *spigelia anthelmintica*, réputée comme vermifuge, et dont les graines sont vénéneuses;

Une plante désignée sous le nom de *Papaw*, qui jouit, dit-on, de la propriété d'attendrir les viandes;

Des fruits volumineux et sucrés de *Loubrichi*, *anacardium giganteum*, qui donnent un vin généreux et dont l'écorce guérit les ulcères.

Un flacon contenait le suc du *hya-hya*, ou arbre à la vache (*tabernæmontana utilis*), qui contient du caoutchouc; l'écorce de cet arbre, décoctée et employée en lotions, guérit la maladie *carabisi* (ulcération du rectum) particulière aux Indiens; plusieurs écorces, désignées seulement par leurs propriétés, telles que l'écorce de *Tusaniza*, qui est, dit-on, diaphorétique; le *Tabacalli*, employé contre les ulcères; le *hiarabaldi*, qui jouit des mêmes propriétés; la *caratia*, qui est tannante. Il est fâcheux que ces substances n'aient pu être expérimentées

afin qu'on pût comparer leur action astringente avec celle de nos écorces et racines tannifères;

Une autre écorce, désignée sous le nom de *curathuri* ou *kuruhara*, est annoncée comme vomitive; le *Walabu*, attribué à l'*epurea falcata*, souveraine contre les coupures et blessures; enfin le suc *ducali* ou bois de sang employé pour dissoudre les taies.

Parmi les plantes textiles on remarque parmi les produits de la Guyane Britannique, *l'herbe à la soie*, espèce de *Bromelia;* un palmier, le *maximiliana regia;* une malvacée le *Thespesia populnea.*

Nous avons remarqué une réglisse désignée sous le nom d'*Amérique*, dont les sarments et les feuilles en décoction passent pour guérir l'*influenza.*

Parmi les poisons, il faut signaler l'*oorabo*, plus puissant que le *wourali* ou ourali, *strychnos toxifera* de Schomburg; d'ailleurs tous les poissons se rapprochent du curare et se confondent le plus souvent avec lui. J'aurai l'occasion d'y revenir tout à l'heure.

Au milieu du nombre considérable de plantes textiles envoyées par la Jamaïque, il faut signaler le lagnetto, *Lagetta lintearia*, thymélacées, si remarquable par son liber réticulé, qui lui a valu le nom de *bois dentelle;* parmi les bois, il faut citer celui de l'*Hymenea courbaril*, qui donne la résine animé, et le *Tamarindus indica*, dont le fruit produit la pulpe de tamarin; le *Moronobea coccinea* (clusiacées) produit une écorce très-astringente. Nous avons encore remarqué du miel et de la cire blanche fournis par une abeille complétement noire, à part deux larges bandes de l'abdomen qui sont jaunes; enfin une salsepareille qui ne ressemble en rien à la salsepareille rouge qui porte ce nom de *salsepareille de la Jamaïque* dans le commerce, ce qui confirme l'opinion déjà émise depuis longtemps, à savoir que la salsepareille dite *de la Jamaïque* ne vient pas de ce pays.

Le Mexique, dont les produits médicinaux sont si abondants et dont la plupart tiennent une bonne place dans la matière médicale, avait envoyé une matière tinctoriale fort belle en paillettes jaunes, ressemblant tout à fait à l'iodure de plomb cristallisé. Cette substance, analysée par M. Rio de la Loza, chimiste

mexicain, est composée de $C^{17}H^{12}O^{4}Az$; elle est désignée sous le nom d'acide *rioloxique;* elle est attribuée à une plante synanthérée, désignée sous le nom de *acourtiæ moschatæ affinis;* mais, d'après M. Ramon de la Sagra, la plante dont on l'extrait serait le *Dumerilia Humboldtii* (synanthérées).

L'exposition du Mexique se distinguait par ses bois de charpente d'ébénisterie et de teinture. Parmi ceux-ci, je signalerai les bois de campêche et du Brésil, mais tous sans noms scientifiques; une légumineuse, le *Wiborgia polystachia,* qu'on dit être employée en médecine; le sablier élastique, *Hura crepitans,* si remarquable par la déhiscence de son fruit, et dont l'écorce figurait à côté de l'écorce de Winter; enfin de la salsepareille de la Véra-Cruz, du jalap; un quinquina blanc, *Portlandia hexandra;* la racine de contrayerva, réputée contre la morsure des serpents venimeux; diverses résines, entre autres un copal provenant de l'*Elæcarpus copallifera,* et des fécules, dont une désignée sous le nom de sagou, est fournie par l'arrow-root (maranta), tandis que le vrai sagou est produit par différents *Sagus* de la famille des palmiers.

Il est fâcheux que le gouvernement de Guatémala, qui avait envoyé de fort beaux produits, ne les ait pas accompagnés de leurs noms botaniques, M. Guibourt nous dira sans doute ce que c'est que les *quinquinas de Lauten,* de *Santa-Rosa* et de *San-Pablo;* un *polygala* et un *ipécacuanha* qui ne ressemblent en rien à ceux que nous connaissons. On remarquait dans cette exposition le *lobelia inflata,* des graines de *croton tiglium,* la racine d'un *eryngium,* peut-être la même qui est connue sous le nom de *guaco,* et qu'il ne faut pas confondre avec le *mikamia guako* des synanthérées; enfin des résines, des baumes, parmi lesquels nous avons remarqué un copal, un sang-dragon, et une sorte de suif extrait des graines du *myristica sebifera.*

Une maison de Matanzas (île de Cuba) avait exposé un assortiment de droguerie sans étiquettes, un pharmacien, M. *Ambrosio Conception de Solo,* avait envoyé du sulfate de quinine dont la pureté laissait à désirer, à côté d'autres alcaloïdes très-beaux, et des cadres en sulfate de cuivre et en ferrocyanure de potassium qui entouraient le portrait de l'exposant.

Cette collection mérite des éloges, surtout lorsqu'on songe

au peu de ressources que présente l'île de Cuba pour la préparation des produits chimiques.

Le cap de Bonne-Espérance avait envoyé une nombreuse collection de matière médicale dans laquelle on remarquait surtout des synanthérées non usitées en France; une belle *huile* de ricins tirée du *Ricidus livinus*, et l'*hyraceum*, urine desséchée de l'*hyrax capensis*, dont l'odeur présente une certaine analogie avec celle du castoréum, mais que l'on aurait tort de supposer de même nature et de propriétés semblables.

Parmi les produits peu abondants de la République dominicaine, nous avons remarqué la cire du *Myrica cerifera*, plusieurs indigos, du curcuma et le rocou *Bixia orellana*.

La Nouvelle-Grenade, patrie d'un certain nombre de quinquinas, était mal représentée. Quelques gousses de vanille givrée et quatre sortes de quinquinas (Pitayo, peñon de Pitayo, fusagasuga, Pandi), voilà ce que nous présentait cette riche contrée; heureusement que MM. Weddell et Delondre avaient, chacun de leur côté, exposé des quinquinas récoltés par eux soit dans la Nouvelle-Grenade, soit en Bolivie.

Pendant la domination du docteur Francia sur la partie de l'Amérique méridionale qui constitue la république du Paraguay, toutes les relations avec l'Europe étaient interceptées; aussi sommes-nous très-peu avancés sur les produits fournis par cette riche contrée. Il est bien à désirer que le célèbre voyageur Bompland, rendu enfin à la liberté, se décide à quitter cette terre inhospitalière, et vienne enrichir son pays de ses précieuses découvertes. Un de mes bons amis, M. le docteur Barailler, professeur de thérapeutique à l'École de médecine de la marine à Toulon, qui a habité le Paraguay et qui a vu M. Bompland, m'a assuré que le doyen des botanistes avait découvert et appliqué des plantes dont les propriétés étaient merveilleuses; peut-être quelques-unes de ces plantes figuraient-elles à l'exposition, mais sans nom scientifique. Parmi les substances employées en médecine, il faut signaler les racines de *Paparaï*, de *grenadille*, de *Tuguya*, d'*ipemi*, les feuilles de Paparal, de *Corocaa*, de *Chirea melosa*; pour la teinture, l'écorce d'irundeum, les graines d'urucu, les fleurs de *buy*, aussi employées en teinture, ressemblent beaucoup à l'inflorescence de la verge d'or et appar-

tiennent probablement comme elle au genre *solidago*. Enfin, le fameux maté, ou herbe et thé du Paraguay, dont l'infusion soutient les forces, comme le font, dit-on, les feuilles de *Cocca*, le maté est attribué à l'*ilex paraguayensis*; mais il paraît que de nouvelles observations de M. de Bompland éloignent cette plante de la famille des ilicinées.

Sous le nom de *masudra*, le Portugal nous a fait connaître un suif végétal venant de la Mozambique, et que l'on croit extrait des graines du *Stillengia sebifera*. A côté de cette matière grasse on remarquait les orseilles et les corallines de Madère.

Les colonies hollandaises avaient aussi leur trophée composé en grande partie d'épices et d'aromates ; nous y avons remarqué la noix d'arec, l'*ambrette*, la *myrrhe*, le *styrax*, du *Tabaschir*, concrétions siliceuses si bien étudiées par M. le professeur Guibourt, et que l'on trouve dans les grandes cavités du chaume des bambous ; du *coton*, de l'*indigo*; une fécule fournie par le *Cycas circinalis*; une grande quantité de plantes textiles, du caoutchouc tiré du *ficus elasticas*, une cire brute et raffinée produite par le *ficus cerifera*, le *Polypodium baromez*, si vanté contre les hémorrhagies; enfin la résine de dammar, probablement celle du *Dammara alba*.

Mentionnons encore une algue appelée agar-agar, avec laquelle on prépare une colle qui est l'objet d'un grand commerce à Java. C'est avec cette algue, dit-on, que les hirondelles salanganes (*hirundo esculenta*) font leur nid; mais plusieurs opinions se sont produites sur la nature de ces nids, dont les Chinois sont si friands.

C'est à la fin de juillet ou au commencement d'août que les Orientaux vont recueillir ces nids dans les rochers qui bordent les îles de la Sonde, les Moluques et les côtes de la Cochinchine; il s'en fait un commerce considérable, et la quantité exportée annuellement à Batavia est de 62,000 kilogrammes environ; et comme le prix en est très-élevé, le commerce les a falsifiés avec des substances très-diverses. Au nombre des algues qui entrent dans la composition de ces nids, les auteurs ont cité le *Gelidium Corneum*, Lam.; le *Gracilaria compressa*, Gw.; le *Sphærococcus Cartilagineus*, Ag., etc. Enfin on y trouve des lichens du genre *Usnea*: cependant M. Montagne, d'après des recherches

faites sur les nids rapportés de la Chine par M. le docteur Yvan, n'a pas trouvé dans ces nids la moindre trace d'organisation végétale; et M. Trécul, qui est arrivé au même résultat, pense que ces nids ont une origine animale, probablement de mucus fourni en abondance par ces hirondelles à l'époque des amours; mais il pourrait bien se faire que ce fût le suc gastrique régurgité qui aurait tellement modifié les divers végétaux entrant dans la composition de ces nids que toute trace d'organisation aurait disparu.

M. Ehremberg, le savant micrographe de Berlin, a reconnu la présence d'animaux infiniment petits dans une terre très-légère connue sous le nom de *farine fossile*, avec laquelle on fabrique des briques d'une telle légèreté qu'elles surnagent l'eau. Cette substance avait été exposée par la Toscane; elle est extraite de la Marenne siennoise. Son emploi dans les constructions remonte à un grand nombre d'années. Dans cette exposition on remarquait de l'alcool d'asphodèle et d'arbousier, alcool que nous pourrions préparer en France avec les fruits de *L'arbutus unedo* qui croît abondamment dans les landes de Gascogne, et avec l'*arbutus uva ursi* si abondant sur les Pyrénées. Enfin la Toscane nous a fait connaître une huile extraite du pin-pignon qui est bonne à manger.

Les études d'anatomie végétale, qui sont indispensables aujourd'hui pour acquérir des connaissances d'organographie et de physiologie, exigent des instruments particuliers et une grande habitude; aussi faut-il savoir gré à M. Nordlinger, professeur de botanique à l'établissement agricole de Hoheicheim, d'avoir fait connaître des sections en divers sens d'un grand nombre de bois que l'on peut comparer à la dentelle la plus délicate; à côté de ces produits on pouvait remarquer d'immenses fragments d'amadou provenant des fabriques d'Ulm. A ce sujet nous dirons que c'est à tort que quelques pharmaciens livrent comme hémostatique l'amadou ordinaire qui est imprégné de nitrate de potasse; le seul amadou qui doive se trouver dans les pharmacies est également préparé avec divers bolets, mais non trempés dans la solution de nitre.

Un grand nombre de peuples sauvages ont fait usage de diverses substances pour empoisonner leurs flèches. Pline rap-

porte que les Scythes employaient dans ce but les venins des serpents; à une époque plus rapprochée de nous, c'est le *cynanque gonolobus macrophyllus* de Michaux qui était employé par les sauvages pour empoisonner les flèches; il paraît que le suc du mancenillier *hippomane mancenilla*, L., a été employé dans le même but.

De nos jours, les tribus indiennes de l'Amérique du Sud font usage du *curare*, poison qui porte différents noms selon les tribus dans lesquelles il est préparé, et qui paraît être confondu avec le *wourali*, le *worura*, l'*urali*, le *wourari*, le *woorari*, le *woraru*, le *wurali*, l'*ourali* et le *worara*. Il paraît que tous ces poisons ont pour base le suc du *strycnos toxifera* de Schomburgk, plante trouvée par le savant botaniste dans la Guyane, sur les bord du *Pomeron* et du *Suraru*; mais il paraît qu'on y ajoute d'autres plantes, et même quelquefois du venin de certains serpents.

Les Ticunas, peuplade sauvage qui borde la rivière des Amazones, est très-réputée pour la préparation du *curare*; c'est sur le poison des ticunas que Fontana a fait ses expériences, c'est aussi des Amazones que M. Carrey a rapporté le curare que nous avons vu à l'Exposition universelle. Nous devons à l'obligeance de M. E. Carrey quelques renseignements qui viennent confirmer la plupart des faits consignés dans la notice fort intéressante que M. Alvaro Reynoso a publiée sur le curare.

Gomosa, dans son Histoire générale des Indes occidentales, et plus tard la Condamine, ont rapporté que le poison était composé par une vieille femme de la tribu qui mourait le plus souvent par l'action des vapeurs qui se dégagent pendant la coction des plantes. Malgré la même assertion donnée par les missionnaires de l'Orénoque, il résulte des belles expériences de Fontana que les vapeurs du curare peuvent être respirées sans crainte, et d'après les renseignements fournis par M. E. Carrey, le fait de la mort des femmes par les vapeurs du poison est inexact, ce qui est d'accord avec ce qu'avait déjà dit Waterton.

Un autre fait avancé par Gumilla dans son Histoire naturelle, civile et géographique de l'Orénoque, etc., est confirmé par les renseignements de M. Carrey : *Gumilla* rapporte que l'on connaît le point de coction du curare à l'expérience suivante : un

enfant se blesse à la jambe avec un os, un bâton trempé dans le curare est présenté à la plaie pendant que le sang coule, celui-ci se retire si le curare est suffisamment cuit; si le sang s'arrête à l'entrée de la plaie et ne rentre point, il est sur le point d'être fini; mais si le sang continue à couler le poison a encore besoin d'une certaine coction. Il va sans dire que dans cette expérience il faut éviter de toucher la plaie avec le poison, car dans ce cas la mort serait instantanée. Le fait que je viens de rapporter est trop merveilleux pour qu'il puisse être admis sans réserve, d'autant plus qu'aucun des voyageurs célèbres qui ont parcouru ces contrées n'en fait mention: *Waterton, la Condamine, Richard Schomburgk*, MM. *de Humboldt, Boussingault*, etc., etc., gardent sur ce point le silence le plus absolu. M. Carrey m'a assuré n'avoir jamais entendu parler de rien de semblable.

M. Boussingault a affirmé à l'Académie des sciences que le curare qu'il a rapporté d'un des affluents des Amazones ne renferme pas de venin de serpents; dans la préparation du poison donnée par Richard Schumburgk, il n'est pas fait mention non plus de ce venin; il paraît cependant que dans certaines tribus on ajoute au curare les crochets de certains serpents venimeux, mais sans que cette addition modifie les propriétés du poison.

Cependant le curare présente avec le venin des serpents une analogie d'action assez remarquable. En effet, l'un et l'autre peuvent être avalés impunément, toutes les muqueuses, dit-on, s'opposent à leur absorption; il faut toutefois en excepter, d'après MM. Pelouze et Bernard, la muqueuse bronchique, qui absorberait le curare aussi rapidement que le ferait le tissu cellulaire denudé. M. Bernard a vu également qu'il était absorbé par la muqueuse rectale quoique très-lentement; mais sur d'autres points l'action du curare diffère essentiellement de celle des venins des serpents. Ceux-ci, en effet, produisent une inflammation locale très-intense, rien de semblable ne se manifeste avec le curare. Enfin celui-ci est essentiellement paralyseur, il agit sur le système moteur et respecte le système musculaire.

Le curare est tantôt renfermé dans des calebasses ou dans un fruit nommé *crescentia;* celui que nous avons vu à l'exposition des Amazones était contenu dans de petits vases en terre. M. Carrey assure que le sel marin détruit l'action du curare,

et qu'on empêche l'absoption ou que du moins on modifie le poison lorsqu'on lave les plaies avec une solution de ce sel. C'est le moyen qu'emploient les Espagnols, qui désignent le *curare* ou les plantes qui servent à le préparer sous le nom de *herba doura.* Il résulte des intéressantes recherches de M. Reynoso que le chlore naissant ou libre et le brome détruisent le curare, que l'iode, l'acide azotique et la potasse l'altèrent sans détruire complétement son action ; d'autres corps retardent l'absorption, mais d'après l'auteur que nous venons de citer, le chlorure de sodium n'empêche pas l'action du curare, soit qu'on l'emploie en solution étendue ou concentrée.

Parmi les produits rapportés par M. Carrey il en est quelques-uns qui méritent d'être mentionnés, entre autres le caoutchouc du *syphonia elastica*, Pers. ; une sorte de tissu naturel formant des nattes très-résistantes qui est formé par le liber d'une plante dont le nom scientifique est inconnu ; on a désigné sous le nom de *kina caspi, bois servant de pierre infernale*, mais qui, à l'état sec, est dépourvu de toute causticité et m'a paru être une liane ; sous le nom de *cascarille écorce de quinquina* j'ai remarqué une écorce qui ressemblait au *kina piton ;* l'écorce de *morure* employée contre les maladies vénériennes et les rhumatismes, le suc du *geni-papo*, très-réputé contre les hydropisies, un bocal étiqueté suc de *sassafras*, qui ne rappelle en rien par son odeur le *laurus sassafras*, et qui est employé comme hémostatique ; une graine à odeur de musc désignée sous le nom de *favas*, qui a la propriété de guérir les dartres ; une écorce fébrifuge ; la *caftrana*, la racine de *pacunga* contre les rétentions d'urine ; le *manacan mastrucoe spilantha*. que son action spécifique a fait nommer *mercure végétal.* On prétend même qu'il peut produire un tremblement analogue à celui que détermine son homonyme du règne minéral, le *guarana*, plus connu sous le nom de *paullinia*, pâte préparée avec les semences du *paullinia sorbilis* (Sapindacées), qu'on a beaucoup vanté contre les migraines, mais qui n'était annoncé à l'exposition que comme guérissant la gastrite : enfin le fameux *coca*, *erythroxylum coca* Lam., que l'on mâche pour apaiser la faim ; les Indiens le mélangent avec de la chaux, et en gardent presque constamment dans leur bouche, lorsqu'ils ont de longs voyages à exécuter.

A messieurs les rédacteurs du Journal de pharmacie et de chimie.

Messieurs, frappé des contradictions que j'observais dans les livres, relativement à l'action, par voie humide, des alcalis caustiques ou carbonatés sur le chlorure d'argent, je voulus m'éclairer par l'expérience, et j'arrivai à des résultats qui me parurent mériter d'être publiés et qui furent insérés en octobre 1844, dans le tome 3 (2ᵉ série) de la Revue scientifique et industrielle du docteur Quesneville.

En résumé, mes résultats consistent en ceci :

Par voie humide, les solutions, même bouillantes, des alcalis *carbonatés*, n'altèrent nullement le chlorure d'argent.

En pareille circonstance, les alcalis *caustiques* le convertissent en oxyde.

L'addition du sucre, après cette conversion, produit immédiatement la réduction complète de cet oxyde ; d'où le moyen de réduire très-aisément le chlorure d'argent et par suite, d'obtenir de l'argent chimiquement pur.

MM. Milon et Reiset, rapportant le procédé en 1845 (Annuaire de chimie), disent :

« M. Levol rappelle que la conversion du chlorure d'argent » en oxyde, par l'action d'une solution alcaline, n'est pas un » fait de découverte récente (1); M. Grégory l'a indiqué de la » manière la plus précise dans une publication qui date de » quelques mois..... M. Levol ajoute un moyen fort simple de » passer de l'oxyde à l'argent métallique; il suffit d'ajouter du » sucre à la liqueur alcaline. »

La part de chacun paraissant ainsi faite, je fus étonné de trouver ce même procédé rapporté comme chose nouvelle et appartenant à un chimiste anglais, M. Wiggin, dans le cahier de mai 1856, du Journal de Pharmacie ; je ne le fus pas moins de voir le mois suivant le même journal attribuer cette méthode à

(1) Un maître en pharmacie, M. de Ribaucourt, avait indiqué cette réaction dès 1786.

M. Bœttger, le tout sans la moindre observation de la rédaction.

Je suis loin d'attacher à l'établissement du procédé plus d'importance qu'il n'en mérite, mais lorsqu'il s'agit d'une méthode qui, comme celle-ci, reçoit de fréquentes applications, il est commode de la désigner par le nom de l'inventeur : on dit la méthode de Gay-Lussac et Thenard, de Laugier, de Barreswil, de Margueritte, etc., pour désigner des procédés établis par ces différents chimistes ; ne pourrait-on pas dire aussi le procédé de Grégory et de Casaseca, de Wiggin, de Bœttger, ou enfin de Ribaucourt et Levol?

La rédaction du Journal de pharmacie et de chimie serait je crois parfaitement en mesure de prononcer en prenant la peine de comparer les textes et les dates et de rendre à chacun ce qui lui appartient. Un peu de discussion et de critique n'est pas déplacé, même dans un journal scientifique.

Agréez, je vous prie, etc. LEVOL.

Extrait du Procès-verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris, du 2 juillet 1856.

Présidence de M. DUBAIL.

La correspondance manuscrite se compose : d'une lettre de M. Lefort, secrétaire, qui annonce devoir s'absenter de Paris pendant un mois; d'une lettre de Mme Bonastre accompagnant l'envoi de plusieurs produits qu'elle offre à la Société et qui proviennent de la matière médicale de feu M. Bonastre; MM. Guibourt et Duroziez sont désignés pour examiner ces substances; d'une lettre de M. Pierlot, avec un *appendice* au mémoire sur la valériane et l'acide valérianique envoyé précédemment à la Société. (Renvoyé à la commission, composée de MM. Lefort et Laroque.)

La correspondance imprimée comprend : le Journal de Pharmacie (juin 1856); le Pharmaceutical Journal (renvoyé à M. Buignet); le Journal de Pharmacie de Lisbonne (renvoyé

à M. Gaultier de Claubry); l'Encyclopédie contemporaine (renvoyée à M. Cap); un livre ayant pour titre : *Études chimiques, physiques et médicales sur les matières albuminoïdes* (renvoyé à M. Ducom); une brochure intitulée : *Nouvelle machine pour broyer l'avoine*, par M. Widlake, de Londres; une thèse de M. Grassi pour le doctorat en médecine, ayant pour titre : *Chauffage et ventilation des hôpitaux;* une thèse pour obtenir le titre de pharmacien, contenant des recherches *sur la scille* et déposée par M. Dubail au nom de l'auteur, M. Marais; un livre offert par M. Figuier et intitulé : *Applications nouvelles de la science à l'industrie et aux arts*, 1855. (Remercîments.)

Sur la proposition de M. le président, la Société accorde à M. Cadet-Gassicourt le titre de membre honoraire, qu'il a demandé en échange de son titre de membre titulaire.

M. le président informe la Société qu'il a versé dans la caisse du Trésor public la somme de 500 francs, votée dans la dernière séance en faveur des victimes des inondations. Il annonce ensuite la promotion de M. Bussy au grade d'officier de la Légion d'honneur. Cette nouvelle est accueillie avec satisfaction par la Société.

M. le secrétaire général donne avis à la Société que la commission des prix a reçu une caisse renfermant des produits extraits du chanvre et portant cette suscription : *Naturæ labor arcana repellit.*

M. Robinet présente un échantillon de miel du mont Hymette, et fait remarquer que ce produit est très-aromatique, mais pas d'une excellente qualité.

M. Grassi rend compte d'une brochure ayant pour titre : *Précis analytique des travaux de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Rouen.* Sur l'invitation de M. le président, le même membre expose les idées qu'il a émises dans sa thèse sur les systèmes de chauffage et de ventilation employés à l'hôpital Lariboisière.

M. Réveil met sous les yeux de la Société des échantillons de plantes admirablement séchées par un procédé qu'il expose verbalement et qui sera inséré dans le Journal de Pharmacie.

M. Stan. Martin rappelle qu'il a fait connaître, il y a quel-

ques années, sous le nom d'*embaumement des fleurs*, un procédé analogue à celui de M. Réveil.

M. Hoffmann lit une note renfermant : 1° quelques renseignements puisés dans la chimie technologique de Musprat sur l'extraction du cachou dans l'Inde ; 2° un procédé nouveau pour la préparation de l'éther borique présenté à l'Académie des sciences de Berlin, et qui consiste à distiller avec précaution un mélange de sulfo-vinate de potasse sec avec un excès de borax bien desséché.

Avis à Messieurs les Élèves en Pharmacie.

La Société de prévoyance des pharmaciens du département de la Seine a pris sous son patronage messieurs les élèves stagiaires, par une addition à ses statuts, ainsi conçue :

« La Société établit *à ses frais* un bureau de stage pour le
» placement des élèves porteurs de bons certificats. Elle distri-
» bue annuellement, en séance tenue à l'École de Pharmacie,
» des prix aux élèves qui se sont distingués par leur moralité,
» leur bonne conduite et leur travail. »

Messieurs les élèves peuvent donc venir à Paris avec la certitude d'être immédiatement placés, en raison de leur capacité. Ils sentiront l'avantage qui résulte pour eux de l'inscription sur les registres de la Société, en vue des prix qu'elle distribue.

Les pères de famille ne verront pas avec indifférence le patronage d'une Société qui compte la presque totalité des pharmaciens de Paris, et les dispense d'avoir recours à la bienveillance étrangère pour le placement de leurs fils.

M. Louradour, pharmacien, rue de l'Ancienne-Comédie, 25, représentant actuel de la Société, reçoit messieurs les élèves tous les jours, et particulièrement le matin avant midi.

Au nom du Conseil,

FUMOUZE ALBESPEYRES, *Président.*

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Nouveau procédé pour doser le soufre; par M. Russell (1). — Ce procédé consiste à oxyder le soufre au moyen de l'oxyde de mercure. Il se pratique de la manière suivante : Dans un tube à combustion fermé à une extrémité et long de 13-14 pouces, on introduit d'abord 2 à 3 grammes d'oxyde de mercure pur et on complète par un mélange composé de poids égaux de cet oxyde et de carbonate de soude ; si la substance à analyser est solide on l'incorpore dans ce mélange, comme à l'ordinaire, et on ferme avec un bouchon muni d'un petit tube de verre recourbé que l'on fait plonger dans de l'eau, tant pour régler le courant de gaz que pour condenser les vapeurs de mercure. Puis on place l'écran entre le feu et la partie du tube contenant la substance, on chauffe vivement à partir de l'écran, sur une longueur de 2 pouces, et on maintient cette température pendant toute la durée de l'expérience. En même temps on porte à une température moins élevée un autre point du tube plus rapproché de l'extrémité de manière qu'il y ait entre les deux parties chauffées une partie contenant de l'oxyde de mercure intact. Lorsque le mélange près de l'écran est arrivé au rouge vif, on éloigne celui-ci et on chauffe vivement la partie contenant la substance, puis on étend le feu sur toute la longueur du tube en finissant par l'oxyde de mercure pur qu'on avait, tout d'abord introduit, et on s'assure de temps à autre, si le gaz qui se dégage est bien de l'oxygène.

L'opération doit être terminée au bout de quinze minutes. Lorsque le tube est refroidi on fait dissoudre son contenu dans de l'eau, on ajoute quelques gouttes de bichlorure de mercure afin de décomposer le sulfure de sodium qui a pu se former et on acidule avec de l'acide chlorhydrique. S'il s'est précipité du sulfure de mercure on l'oxyde au moyen d'un mélange d'acide chlorhydrique et de chlorate de potasse, et on dose tout le soufre à l'état de sulfate de baryte.

(1) *Journal für prakt. Chemie*, t. LXIV, p. 230.

Comme le carbonate de soude contient d'ordinaire un peu de sulfate de soude difficile à éliminer, on a soin de déterminer à l'avance la quantité de cet acide contenue dans une trentaine de grammes du mélange préalablement calciné.

S'il s'agit de doser le soufre dans des substances volatiles, on opère dans un tube à combustion très-allongé; le liquide est introduit au moyen d'une petite boule de verre scellée à la lampe (1) et que l'on détruit au moyen d'une baguette, au moment où le tube est chauffé au rouge à trois endroits distincts, savoir : près de l'écran, près de l'extrémité ouverte et près du milieu. Lorsque l'ampoule est brisée on retire la baguette et on ferme le tube au moyen d'un bouchon percé; on enlève l'écran en fer et sur le point où se trouve le liquide sulfuré on applique un écran en carton afin de prévenir une volatilisation trop rapide.

Ce procédé a été indiqué par M. Bunsen; de nombreux dosages, faits par l'auteur, avec des substances à composition connue, ont donné des résultats très-satisfaisants.

Sur des alliages définis formés par le zinc et l'antimoine par M. Cooke (2). — Après avoir reconnu que le zinc peut décomposer l'eau à la température de l'ébullition, l'auteur vit que le dégagement d'hydrogène est beaucoup plus intense si l'on emploie un alliage de zinc et d'antimoine. L'alliage le plus actif sous ce rapport contient 57 p. 100 d'antimoine, si la proportion d'antimoine dépasse ce chiffre le dégagement d'hydrogène diminue sensiblement.

En effet,

200 gr. d'alliage à	57 o/oSb	ont donné, en 10	minutes,	130 c	c. H.
—	60 o/o	—	—	50	—
—	65 o/o	—	—	14	—
—	70 o/o	—	—	10	—

(1) Et pourquoi pas une simple ampoule formée avec de la cire ou toute autre substance exempte de soufre et capable de fondre à une température peu élevée? J. N.

(2) *Silliman's American Journal of science and arts*, t. XVIII, n° 53, p. 229.

L'antimoine peut remplacer le platine dans la propriété d'activer la décomposition par le zinc, de l'eau aiguisée d'acide sulfurique, ou tout simplement de l'eau bouillante.

L'alliage, qui favorise le mieux la décomposition et qui contient 57 p. 100 d'antimoine, est un composé parfaitement défini cristallisable et offrant une composition cadrant fort bien avec la formule

$$Zn^3 Sb$$

que l'auteur appelle *stibiotrizinkile* et quand on procède avec lui comme on opère lorsqu'on veut préparer du bismuth cristallisé, on obtient de beaux prismes métalliques parfois irisés, d'une densité de 6,48.

Ces cristaux dérivent d'un prisme droit rhomboïdal d'environ 118°; pour les obtenir bien nets il est nécessaire d'employer le zinc et l'antimoine dans les rapports voulus par la formule, car s'il n'y a pas assez de zinc on n'obtient pas de cristaux du tout; avec un excès de ce métal il ne s'en produit que difficilement, et encore sont-ils peu nets.

En faisant fondre ensemble 33 p. de zinc sur 67 p. d'antimoine et procédant comme avec le précédent alliage, on obtient des cristaux très-brillants constituant des octaèdres rhomboïdaux, d'un éclat brillant, métallique, dont la composition s'accorde avec la formule

$$Zn^2 Sb$$

que l'auteur appelle *stibiobizinkyle*.

Observations sur le prussiate rouge; par M. W. Walace (1). — Aux effets oxydants que le prussiate rouge ou ferri-cyanure de potassium, $3\ C^2Az + Fe^2 + 3\ C^2Az\ K$, peuvent produire et qui ont été signalés par M. Schoenbein et par M. Boudault, M. Walace en ajoute quelques autres qui ne manquent pas d'intérêt. On sait par les deux chimistes qui viennent d'être cités qu'en faisant bouillir du prussiate rouge avec de la potasse on le transforme en prussiate jaune en même temps qu'il se dégage de l'oxygène. Dans cette circonstance, l'iode est trans-

(1) *Journ. fur prakt. Chem.*, t. LXIV, p. 77.

formé en acide iodique, le soufre en acide sulfurique, le phosphore en acide phosphorique, le bioxyde d'azote en acide azotique, l'acide oxalique en acide carbonique. Le sulfure et l'iodure de potassium cèdent leur métal au prussiate rouge et abandonnent le soufre et l'iode. Le cyanure de potassium se transforme en cyanate, mais l'hydrogène n'est nullement attaqué, bien que le sucre soit transformé en eau et en acide carbonique de même que la dextrine, la gomme, le papier et l'alcool.

Ces effets oxydants sont depuis longtemps employés dans l'impression pour décolorer l'indigo, la cochenille et les laques ; cet agent oxydant détruit les couleurs de même qu'il détruit le tournesol, le curcuma et autres matières colorantes.

Le prussiate rouge se présente dans le commerce tantôt à l'état de cristaux tantôt à l'état de poudre. Sous cette dernière forme le commerce fournit parfois un produit assez impur dérivant en ligne directe du prussiate jaune qu'on avait exposé à l'état de poudre à l'action du brome.

A côté d'une certaine proportion de chlorure de potassium et d'eau, le produit contient en plus, toutes les impuretés renfermées dans le prussiate jaune, impuretés au nombre desquelles se trouve le sel marin frauduleusement ajouté.

Ces considérations donnent de l'importance aux tentatives faites pour trouver un procédé simple et pratique propre à déterminer la richesse d'un prussiate. L'auteur propose de faire cet essai au moyen de liqueurs titrées dont l'une serait composée de protochlorure d'étain en proportion connue; en présence d'un prussiate rouge et d'un excès d'acide chlorhydrique, le protochlorure d'étain passe rapidement à l'état de bichlorure, en ramenant à l'état de cyanure jaune le cyanure rouge employé.

Le point d'arrêt de la réaction est pris au moment où le liquide a échangé sa coloration verte contre une teinte violette très-tranchée et qui ne vire point au vert.

La liqueur normale de protochlorure d'étain doit contenir 1 ou 2 centigrammes par division.

L'auteur considère ce procédé comme très-exact, attendu que le pouvoir colorant du prussiate rouge est très-grand : une goutte de dissolution formée de 1 partie de ce prussiate et

7000 parties d'eau paraît sensiblement jaune lorsqu'on la regarde sur une lame de verre; et dans le mode d'essai qui vient d'être décrit, il se produit une teinte verte pour peu qu'il ait échappé du prussiate rouge à la réaction.

L'auteur a déterminé la solubilité du prussiate rouge à diverses températures

100 part. d'eau	dissolvent à	4,44°	C.33 p de sel.	Densité =	1.151
—	—	10°	C,36,6	—	1,164
—	—	15°,5	C,40,8	—	1,178
—	—	37°,78	C,58,8	—	1,225
—	—	100°	C,77,5	—	1,250
—	—	104,4°	C,82,6	—	1,265

La densité du ferri-cyanure de potassium est de 1,845; sa dissolution saturée entre en ébullition à 104,4° C.

J. Nicklès.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Indicateur médical et topographique d'Aix-les-Bains (Savoie) pour 1857; par le docteur baron Despine, médecin de l'établissement royal des Bains, ancien médecin de l'hospice des Baigneurs et de l'hôpital militaire d'Aix, chevalier des SS. Maurice et Lazare, membre correspondant de l'Académie des sciences de Turin, de la Société d'hydrologie médicale de Paris, etc., etc., comprenant un précis topographique et historique d'Aix, ses sources minérales, les maladies traitées, les divers modes d'application des eaux, les précautions nécessaires avant, pendant et après la cure; les promenades, curiosités, frais de séjour; avec un tableau d'analyses chimiques des différentes sources, et une carte itinéraire des environs d'Aix. Paris, Victor Masson, place de l'École de Médecine, 17. Prix : 1 fr.

Monographie des principaux fébrifuges indigènes, considérés comme succédanés du quinquina; par Émile Mouchon (de Lyon). Paris, 1856, 1 vol. in-8. Paris, Victor Masson. Prix : 2 fr. 50 c.

Études chimiques, physiologiques et cliniques, sur l'emploi thérapeutique du chlorate de potasse, spécialement dans les *affections diphthéritiques*, par le Docteur E. Isambert, membre de la Société anatomique de Paris, etc. 1 vol. in-8 de 107 pages. Prix : 3 fr. 50 c.

De l'utilité des citernes dans les établissements militaires ou civils et les maisons particulières par le professeur Gama. Brochure in-8 de 36 pages Prix : 1 fr.

Ces deux ouvrages se trouvent à la librairie médicale de Germer-Baillière, 17, Rue de l'École de Médecine à Paris.

Mémoire sur la pepsine.

Par M. Boudault.

Dans un premier mémoire que j'ai présenté à l'Académie de médecine, il y a environ une année, je signalais un procédé pour la préparation de la *pepsine*, à l'aide de la caillette des moutons: et je venais en même temps faire connaître quelques-unes des réactions intéressantes de ce produit sécrété par l'estomac.

Pouvant me procurer aujourd'hui des quantités assez considérables de pepsine, soit en dissolution, soit à l'état pulvérulent, j'ai cherché à compléter l'étude chimique de ce produit, et à donner les moyens les plus convenables de l'employer comme médicament.

Je vais citer quelques faits connus, et donner des résultats parfaitement acquis à la science; mais désirant établir un point de comparaison, entre la *pepsine naturelle*, et la pepsine obtenue par des *procédés chimiques*, je crois utile de mettre toutes leurs réactions en présence, afin de prouver leur similitude parfaite.

Quelles sont comparativement les propriétés physiques, chimiques et physiologiques de la pepsine naturelle et de la pepsine artificielle? Comment peut-on administrer la pepsine comme médicament? Telles sont les diverses questions que je me suis proposé de résoudre dans ce travail.

Nous nous sommes servi, dans nos expériences, du procédé remarquable de M. le docteur Blondlot, pour obtenir le suc gastrique naturel; c'est au moyen de fistules stomacales pratiquées à un grand nombre de chiens que nous sommes arrivés à nous procurer une certaine quantité de *suc gastrique naturel*.

Avant tout, disons que nous entendons par *suc gastrique naturel*, le produit liquide secrété par l'estomac, et par *pepsine neutre* ou *acide*, la matière obtenue en évaporant le suc gastrique, ou en le précipitant par l'acétate neutre de plomb.

Par *suc gastrique artificiel*, nous désignerons la dissolution dans l'eau de la pepsine neutre ou acidifiée, mais obtenue de l'estomac des herbivores.

Le suc gastrique naturel privé par filtration du *mucus* qui l'accompagne des matières alimentaires, qui tapissent la paroi de l'estomac, et qui le souillent lorsqu'on le recueille, est liquide, limpide, cependant il a une couleur légèrement ambrée; sa densité est un peu plus grande que celle de l'eau. Sa saveur est styptique, elle est en même temps légèrement salée. Son odeur est caractéristique, surtout lorsqu'on le chauffe : il répand alors une odeur de bouillon. Après avoir été exposé pendant six heures à la température de 50° centigrades, il se trouble légèrement, et perd ses propriétés digestives. Lorsque le suc gastrique est pur, il peut se conserver à l'abri du contact de l'air pendant plusieurs années sans s'altérer, et sans perdre ses propriétés chimiques et physiologiques, l'alcool précipite la pepsine de sa dissolution, et la sépare de son acide. L'alcool absolu déshydrate la pepsine, et lui enlève si non en totalité, du moins en partie, la propriété de digérer la *fibrine*.

Le *tannin* forme un précipité dans le suc gastrique; le précipité ne possède aucune des propriétés physiologiques de la pepsine.

Les sels métalliques forment un précipité dans le suc gastrique; ce précipité décomposé reconstitue la pepsine avec ses propriétés physiologiques.

La quantité d'eau que le suc gastrique renferme est considérable ; elle est de 97 pour 100 dans le plus grand état de pureté du liquide sécrété, il y a environ 1,25 de pepsine pour 100. Il reste donc 1,75 pour 100 de sels, qui sont toujours à peu près les mêmes, mais dans des proportions différentes. Ainsi le carbonate et le phosphate de chaux, le chlorure de sodium, des traces minimes de sulfates, souvent une trace de sels ammoniacaux. Enfin le suc gastrique contient encore un acide libre.

Le suc gastrique doit toujours être acide pour être doué des propriétés digestives. Il est en effet démontré, d'une manière constante, que le suc gastrique est acide chez tous les animaux quels que soient leur âge, leur espèce, et même quelle que soit

leur nourriture. Nous ferons remarquer que le suc gastrique n'est pas toujours acide au même degré. Il l'est d'autant plus que l'alimentation a été plus chargée en principes amylacés, c'est dire quel est l'acide qui fait partie de la composition du suc gastrique.

Nous ne chercherons pas à reprendre cette grande discussion, sur la présence des autres acides, tels que les acides acétique, butyrique, chlorhydrique, phosphorique, etc., soit à l'état libre, soit à l'état de sels acides. Nous avons certainement constaté la présence d'un certain nombre de ces acides et de ces sels dans le suc gastrique, mais dans des proportions très-minimes, comparativement à la quantité d'acide lactique. Il est même supposable, que les acides étaient mis en liberté par l'action de l'acide lactique sur les sels : c'était surtout après la concentration du liquide gastrique que nous arrivions à en constater la présence.

L'acide du suc gastrique donne à celui-ci les réactions de l'eau acidulée, il attaque la limaille de fer, décompose les carbonates alcalins.

Un grand nombre de savants ont admis que le suc gastrique était neutre, lorsqu'il était sécrété, d'autres, au contraire, ont admis qu'il était sécrété acide.

Abordant cette question avec les secours combinés de la chimie et de la physiologie, nous avons cherché à examiner la première de ces questions. Cette partie du suc gastrique est-elle sécrétée acide?

Des animaux en pleine digestion ont été tués ; on a séparé la muqueuse avec le plus grand soin ; nous avons enlevé avec un filet d'eau distillée toutes les matières solubles, jusqu'à ce que le papier bleu de tournesol ne rougisse plus ; alors la caillette a été raclée, les cellules brisées, et nous avons recueilli en lavant de nouveau avec l'eau distillée, un liquide parfaitement neutre. Ce liquide a été mis en contact avec de la fibrine pendant plusieurs heures, à une température de 40°, il n'y a pas eu digestion. Mais à une autre quantité de ce liquide mis dans les mêmes conditions, nous avons ajouté une petite proportion d'acide lactique, et au bout de deux heures, nous avons obtenu une digestion complète. De cette expériencerépétée un grand nombre

de fois, sur des carnivores et sur des herbivores, il est facile de conclure que la pepsine est sécrétée neutre.

Maintenant qu'il est admis que l'acide lactique se trouve toujours dans le suc gastrique, et en est un des principaux agents, comment se forme cet acide lactique? Se forme-t-il par l'action des matières alimentaires sur les amylacés ou bien par le contact de la pepsine avec ces mêmes amylacés.

La pepsine a toujours en effet été regardée comme un véritable ferment. Mais elle n'agit certainement pas comme les autres ferments, comme la levure de bière, par exemple. Elle agit sur les matières alimentaires en les dissociant, en leur faisant éprouver une transformation pour ainsi dire isomérique, mais non une décomposition.

Jusqu'ici même on avait admis que la pepsine acide, c'est-à-dire le suc gastrique lui-même, pouvait transformer la glycose en acide lactique. Nous avons reconnu après de nombreuses expériences, que la pepsine neutre pouvait agir comme un véritable ferment en présence de la glycose, et la transformer en acide lactique, et reconstituer un suc gastrique.

En effet, je prends une certaine quantité de pepsine en dissolution dans l'eau, et parfaitement neutre, j'y ajoute de la glycose; le tout est mis à une température de 40° centigrades pendant douze heures. Au bout de ce temps il y a formation d'acide lactique, et si j'ajoute de la fibrine à ce mélange, au bout de quelques heures j'obtiens une digestion complète. Il est d'ailleurs parfaitement démontré qu'au moyen de la pepsine neutre, il ne peut y avoir digestion, et avec la pepsine et la glycose il ne peut y avoir immédiatement digestion; elle ne s'opère en un mot, que lorsque la glycose se transforme en acide lactique. Cette expérience nous conduit tout naturellement à expliquer la présence d'une quantité très-notable d'acide lactique dans le suc gastrique. Les amylacés sont transformés par la diastase salivaire, il se trouve ainsi dans l'estomac des quantités considérables de glycose; la pepsine termine la transformation en acide lactique.

Les autres acides peuvent certainement jouer le même rôle que l'acide lactique dans l'estomac, quand cet acide fait défaut. Cependant nous dirons que jamais nous n'avons obtenu de di-

gestions artificielles complètes avec la pepsine acidulée par les acides chlorhydrique, acétique, comme avec la pepsine acidulée par l'acide lactique.

Nous avons donné les propriétés de la pepsine naturelle, nous arrivons à examiner la pepsine artificielle, et à les suivre dans toutes leurs réactions.

Il nous est venu tout naturellement à l'esprit de nous demander, si la pepsine naturelle précipitée du suc gastrique des carnivores et la pepsine obtenue de l'estomac des herbivores, avaient la même composition chimique en centièmes.

Nous avons cherché depuis longtemps, à nous procurer de la pepsine chimiquement pure, soit en employant le suc gastrique obtenu de l'estomac des chiens, soit de la caillette des moutons. Il nous a été difficile d'obtenir deux fois de suite un produit qui ait en centièmes la même composition chimique. J'obtenais des produits physiologiquement parlant parfaitement semblables, dont les réactions chimiques étaient exactement les mêmes, mais lorsque je les soumettais à une analyse complète, je trouvais des différences si grandes, soit pour l'azote, soit pour le charbon, soit pour l'eau, que je n'ai pu m'arrêter, à une formule en centièmes bien exacte. Chaque fois que j'arrivais à une grande pureté du produit, c'est-à-dire après l'avoir isolé complétement des sels, des acides, il avait perdu ses propriétés physiologiques.

Pour arriver à prouver la similitude parfaite entre les deux pepsines, j'ai dû avoir recours aux propriétés physiques, chimiques, et surtout physiologiques.

J'ai pris comme point de comparaison, ou plutôt comme type normal, le suc gastrique du chien, obtenu dans les conditions suivantes, et chez des animaux toujours bien portants.

Ces animaux recevaient toujours une nourriture égale en poids, et possédant toujours la même quantité de matière azotée.

Tous les jours à midi ils recevaient cette nourriture. Le jour où je désirais recueillir du suc gastrique, au lieu de leur donner cette nourriture habituelle, je leur faisais manger des tendons de bœuf, après les avoir fait bouillir très-longtemps

dans l'eau, les avoir lavés de manière à ce qu'il n'y ait aucune matière pouvant se dissoudre rapidement dans l'estomac de l'animal.

Je les faisais sécher à l'étuve, je les coupais en petits morceaux, je les administrais alors à mes animaux.

J'attachais une poche en caoutchouc à la canule correspondant à l'estomac, et je recueillais dans ces conditions, un suc gastrique toujours à peu près identique, c'est-à-dire ayant les propriétés que j'ai indiquées ci-dessus; et surtout celle de digérer une quantité déterminée de fibrine, pour un poids déterminé de suc gastrique. Ainsi 100 grammes de suc de chien devait toujours digérer 40 grammes de fibrine desséchée, en le soumettant pendant quatre heures à une température de + 40° centigrades.

Il m'était donc facile dans ces conditions de faire toutes mes expériences comparatives.

Ayant une certaine quantité de pepsine artificielle en dissolution dans l'eau, je pouvais la ramener au type normal, c'est-à-dire doser son pouvoir digestif, en y ajoutant de l'eau si elle était obtenue trop concentrée, au contraire en l'évaporant à une douce température si elle ne digérait pas la même quantité de fibrine que le suc de chien.

C'est donc en faisant de nombreuses digestions artificielles, et bien entendu toutes dans les mêmes conditions, et en présence des digestions faites comparativement avec le suc gastrique du chien, que j'arrivais à obtenir une pepsine semblable au type normal.

Dans la préparation de la pepsine par les procédés chimiques, la plus grande partie de l'acide lactique est éliminé. Il faut rendre cet acide, le suc gastrique de chien nous sert encore de point de comparaison. A l'aide d'une dissolution titrée de teinture de tournesol, nous arrivons à doser l'acide très-approximativement, et à connaître la quantité, qui doit être ajoutée à la pepsine artificielle, pour lui donner toutes les propriétés du suc gastrique de chien.

En effet, nous trouvons sa couleur ambrée, sa densité étant la même, son odeur pouvant se confondre avec celle du suc de chien. Mais surtout un des caractères chimiques et physiolo-

giques qu'ils partagent, c'est qu'à + 50° centigrades, maintenu pendant six heures, la pepsine chimique se détruit, comme la pepsine naturelle. Elle se trouble légèrement et perd ses propriétés digestives. Elle se conserve à l'abri du contact de l'air indéfiniment. Mais dès qu'un flacon est entamé, elle résiste encore moins longtemps à la putréfaction que le suc de chien, à moins cependant que la proportion d'acide n'en soit augmentée.

Nous voyons aussi l'alcool la précipiter de sa dissolution ; le tannin agit de même ; les sels de plomb de mercure y produisent des précipités abondants qui peuvent encore par leur décomposition régénérer la pepsine.

Nous sommes arrivés jusqu'ici à démontrer une entière similitude entre les propriétés des deux pepsines. Cherchons maintenant à comparer leurs produits de digestion, pour ne laisser aucun doute à ce sujet. Mais, avant, montrons comment nous avons obtenu nos digestions artificielles, et par conséquent dans quelles conditions nous avons essayé comparativement nos deux pepsines liquides.

Nous avons suivi d'abord les procédés indiqués. Nous avons mis en contact des proportions déterminées de fibrine et de suc gastrique dans de petits bocaux dont les cols étaient surmontés d'un tube recourbé plongeant dans l'eau de chaux. Ces bocaux étaient soumis à une température de + 40° pendant quatre heures, dans un bain-marie. On agitait les bocaux le plus souvent possible : au bout du temps indiqué la fibrine était entièrement digérée, et à la première vue on pouvait distinguer la ressemblance entre les deux produits.

Nous avons cherché à nous rapprocher le plus possible de conditions naturelles. Voici le moyen employé. Nous nous sommes servi de poches en caoutchouc aussi minces que possible, ayant la forme de poires et très-longues. Nous introduisions ces poches dans l'estomac de nos chiens par la fistule stomacale ; dans ces poches nous mettions nos produits à digérer, et nous agissions, bien entendu, comparativement avec la pepsine naturelle, avec la pepsine chimique ; et dans les mêmes proportions que dans les premières expériences avec les bocaux. Nos digestions artificielles s'opéraient de la même

manière, seulement plus rapidement en raison du mouvement péristaltique.

Non satisfaits encore de ce moyen presque naturel pour obtenir un produit de digestion, nous avions recours aux fonctions naturelles. Nous privions un chien de nourriture azotée pendant plusieurs jours, nous constations que l'estomac était bien débarrassé de matières alimentaires, et que le suc gastrique qui coulait par la fistule stomacale, était parfaitement normal. Nous donnions alors à cet animal une assez grande quantité de fibrine; la digestion s'opérait rapidement et nous pouvions recueillir par la canule un liquide visqueux, que nous pouvons comparer avec les premiers obtenus.

Examinons ces divers produits de digestion.

Lorsqu'une digestion est complète, elle ne doit pas précipiter par l'ébullition. Le produit assimilable est donc soluble dans l'eau, c'est un des caractères les plus certains pour distinguer un produit de digestion, d'une simple dissolution de fibrine, dans les acides étendus.

Nos divers produits de digestions obtenus dans les diverses conditions indiquées ci-dessus, ont tous cette propriété : soumis à l'ébullition, ils ne précipitaient pas; ils sont donc parfaitement semblables sur ce premier point.

Soumis aussi à tous les réactifs chimiques, ils ont tous donné des résultats semblables.

Précipitation par les sels de plomb de mercure, le tannin, l'alcool, dissolution colorée par l'acide nitrique, en un mot la pepsine du suc de chien, la pepsine chimique donnent des produits de digestions parfaitement semblables.

Et si nous comparons maintenant la dissolution de fibrine dans les acides, avec ces mêmes digestions, nous n'obtenons plus les mêmes réactions.

Il faut donc pour faire une digestion avoir l'action combinée de l'acide et de la pepsine. L'acide agit d'abord, il dissocie, il désagrége la fibrine, la pepsine vient alors terminer la digestion. Je me suis servi du procédé de M. Longet pour comparer les produits de digestions entre eux. Ce procédé très-ingénieux consiste à mettre en présence un mélange de glycose et de bitartrate de cuivre et de potasse ou liqueur de M. Barreswil, avec un

produit de digestion azotée; si la digestion est complète, il n'y a pas de réduction du sel de cuivre par la glycose, en un mot c'est dire que le nutriment azoté masque la glycose.

En effet, lorsqu'on met en contact une proportion déterminée de la liqueur de M. Barreswil et une proportion déterminée de glycose, avec une dissolution d'un produit de digestion, la liqueur devient violette, et elle ne change pas par l'ébullition. Si on augmente de beaucoup la quantité de glycose, on obtient alors une réduction, mais non encore une précipitation, comme cela a lieu avec la glycose seule mélangée au bitartrate de cuivre et de potasse.

Cette expérience a été répétée avec les produits de digestions obtenus, soit avec la pepsine chimique, soit avec la pepsine de chien : et nous avons eu une ressemblance parfaite, même dans la couleur violette. Ici, comme toujours, nous pouvons conclure à l'identité parfaite entre les produits.

Nous avons cru démontrer la ressemblance parfaite, non-seulement entre les propriétés chimiques et physiques des deux pepsines; mais encore entre leurs propriétés physiologiques. Nous pouvons donc conclure à la substitution de l'une à l'autre.

M. le docteur Corvisart, dans son mémoire sur les nutriments et les aliments, a dit le premier, que la pepsine pouvait être employée dans les cas de dyspepsie. Il fallait trouver une grande quantité de pepsine pour l'employer comme médicament et surtout la donner toujours identique; pouvant remplacer la pepsine des carnivores par la pepsine des herbivores, la question se trouvait donc résolue.

Il restait seulement à examiner sous quelle forme on pouvait administrer ce nouveau médicament.

Nous avons dit plus haut, que la pepsine acidulée est soluble en toute proportion dans l'eau, mais aussi que ces dissolutions peuvent s'altérer très-facilement, dès qu'elles sont exposées au contact de l'air; il eût été difficile de s'en servir ainsi. Ensuite la saveur est peu agréable, il y aurait eu de la part des malades une grande répugnance à prendre la pepsine liquide, même associée à du sucre ou à des substances pouvant cacher sa saveur.

Nous avons dû rechercher le moyen de présenter ce médi-

cament sans les inconvénients que nous venons de signaler. Après bien des recherches, nous sommes parvenu à concentrer la pepsine en consistance syrupeuse, mais elle attirait l'humidité, et ne se conservait pas mieux que plus étendue d'eau. Nous avons cherché un corps qui pût lui être incorporé de manière à la réduire en poudre.

Il fallait surtout que ce corps fût assez inerte, qu'il n'altérât pas la pepsine et en même temps il fallait que la pepsine ne le transformât pas en nutriment, ou bien n'agît pas sur lui comme un véritable ferment; il fallait en même temps que ce corps pût absorber l'humidité de la pepsine sans cependant être assez hygrométrique pour attirer ensuite l'humidité de l'air.

Nous avons eu recours, après de nombreux essais, à de l'amidon pulvérisé et desséché à une température de 100°.

L'amidon n'éprouve, pour ainsi dire, aucune transformation de la part de la pepsine, et il remplit parfaitement toutes les conditions que nous recherchions; et de plus il n'entrave en aucune manière la digestion.

Mélangée intimement à de l'amidon ainsi desséché, la pepsine peut se réduire en poudre, et, renfermée dans des flacons bien bouchés, elle n'éprouve aucune altération et se conserve indéfiniment sans perdre ses propriétés physiologiques.

Sa saveur désagréable se trouve singulièrement modifiée, l'odeur seule reste, pour ainsi dire, la même, mais diminue en raison de la sécheresse du produit.

La quantité d'amidon que l'on ajoute doit toujours être dosée, s'il en était autrement, on aurait une poudre nutrimentive, n'ayant pas constamment la même propriété digestive. Or, il est de toute importance qu'un médicament possède toujours les mêmes propriétés. Nous avons recours encore aux digestions artificielles pour doser le pouvoir digestif. Nous ajoutons graduellement de l'amidon de telle manière qu'un gramme de pepsine additionnée d'amidon ait toujours la vertu de digérer 4 grammes de fibrine desséchée; ce qui opère dans l'estomac la digestion d'une noix de côtelette.

Ainsi préparée, la pepsine constitue un véritable médicament, elle est capable d'opérer la digestion à la place de l'esto-

mac impuissant, et de le réconforter tout en économisant ses forces.

C'est dans les cas de défaut d'appétit, dans ceux de digestions lentes, pénibles, de diarrhées, de vomissements, dans la faiblesse digestive qui existe encore au début de la convalescence des fièvres graves, et dans le cours de la plupart des maladies chroniques, dans toutes les consomptions par insuffisance de nourriture que la pepsine s'est montrée comme puissant agent digestif.

Elle peut s'administrer, soit acide, soit neutre.

Acide, elle possède toutes les propriétés du suc gastrique et peut être administrée toutes les fois qu'il n'y a pas une trop grande quantité d'acide dans l'estomac. Au contraire on la donne neutre, nous ne voulons pas dire chimiquement neutre, mais neutre relativement à la première, toutes les fois que les estomacs malades renferment trop d'acides.

La pepsine peut se prendre facilement avant le repas enveloppée dans du pain azyme; si on la prend dans la première cuillerée de potage, il faut avoir soin que celui-ci ne dépasse pas la température de 45°; car évidemment la propriété digestive serait perdue.

Après le repas, on peut l'administrer dans du sirop de cerises qui en masque entièrement la saveur.

Nous avons cherché à donner la pepsine sous la forme de sirop, il eût été facile de la doser en dissolution dans du sirop de cerises, comme mélangée avec l'amidon; mais nous avons remarqué au bout de très-peu de temps une action très-prononcée de la pepsine sur le sucre de canne.

La pepsine mise pendant plusieurs jours, dix ou douze par exemple, avec du sucre de canne, le transforme en glucose, et ensuite en acide lactique; elle agit comme un ferment. Et certainement il ne peut y avoir de diastase salivaire dans la pepsine que nous préparons, puisque cette dernière provient, non point de liquide composé se trouvant dans l'estomac, mais bien de la membrane muqueuse gastrique préalablement lavée.—Il était donc impossible de préparer d'avance ce mélange de pepsine et de sirop de cerises.

La pepsine peut être mélangée avec un certain nombre de

médicaments qui ne modifient en rien ses propriétés digestives.

L'hydrochlorate de morphine à la dose de 1 centigramme par repas peut être ajouté à la pepsine dans les cas de douleurs vives de l'estomac.

La strychnine à la dose de 3 milligrammes par jour peut être donnée dans les cas où le mouvement péristaltique fait défaut.

D'autres médicaments tels que le sous-nitrate de bismuth, le lactate de fer, le carbonate de fer, l'iodure de fer, le fer réduit peuvent être mélangés à la pepsine, et n'altèrent en aucune manière ses propriétés.

J'ai cru démontrer que la pepsine chimique ou poudre nutrimentive pouvait, en tout point, remplacer la pepsine du suc gastrique des animaux, et qu'elle pouvait être employée comme médicament.

L'expérience clinique est venu confirmer absolument cette similitude, et aujourd'hui on peut employer dans les cas où le suc gastrique fait défaut, la pepsine artificielle, car elle porte à l'économie le même profit que si l'estomac eût sécrété un suc naturel.

Nouvelle analyse chimique de l'eau minérale iodo-bromurée *de Saxon (en Valais)* (Suisse).

Par M. Ossian Henry père, membre de l'Académie impériale de Médecine, etc., etc.

Si la nature, dans ses mystérieuses volontés, a affligé l'humanité de maux de toute espèce, elle a fourni aussi à l'homme beaucoup de moyens pour les soulager ou les combattre, et presque toujours à côté du mal elle a mis le remède. Ainsi dans certains végétaux, dans des substances empruntées aux matières minérales, ou dans des produits fournis par des animaux, on trouve des éléments capables de guérir les maladies les plus graves. Ces vérités banales à l'appui desquelles je me dispenserai de citer des preuves, me serviront pour entrer en matière dans le travail que j'ai l'honneur de présenter ici. Il s'agit d'une eau minérale *très-riche en iode et en brome*, dont on a constaté

depuis très-longtemps les effets *souvent merveilleux*, dans une foule d'affections graves scrofuleuses ou dérivées, du système lymphatique. Le goître surtout si commun et endémique, en quelque sorte dans plusieurs parties de la Suisse, telles que le Valais, et dans divers localités du Piémont, de la Savoie, etc., paraît recevoir d'heureuses modifications de l'action des *composés iodés et bromés*. Or, c'est dans ces pays que l'on rencontre plus particulièrement les sources minérales naturelles chargées de ces principes. Celle qui va nous occuper prend son nom *d'eau de Saxon* du village qui l'avoisine, situé dans le canton Valaisain entre Martigny et Sion, au pied de la montagne dite *Pierre à voir* (Saxum), origine probable de son appellation.

Invité l'année dernière à me rendre à la source de Saxon pour en analyser et examiner l'eau sur place, j'ai été surpris ainsi que d'autres chimistes l'avaient été avant moi, de la nature remarquable de cette eau. Dans un rapport que j'ai eu l'honneur de faire à l'Académie impériale de médecine, il m'a été possible de signaler à l'attention des médecins des faits dont j'avais été témoin, et tous ceux que j'avais pu recueillir à des sources certaines. Depuis j'ai poursuivi mes recherches sur l'eau de Saxon et sur tout ce qui me semble se rattacher à sa composition chimique ainsi qu'à sa minéralisation ; je crois que ces recherches ne seront pas sans intérêt, et si plusieurs résultats viennent confirmer ceux déjà trouvés avant moi par MM. de Fellemberg, Rivers, Morin, Pignant, Brauns, etc., ils seront une preuve de la vérité de ces faits.

De l'eau minérale iodo-bromurée de Saxon.

Le voyageur, qui quitte la petite ville de Martigny pour se rendre à Sion, capitale du Valais, en Suisse, par la route du Simplon en Italie, ne tarde pas à apercevoir sur la droite de cette route une montagne fort élevée que termine une roche ou pierre volumineuse. C'est le pic de *Pierre à voir*, but de beaucoup de touristes qui parcourent le pays Valaisain. En quittant cette montagne pour se rapprocher de la vallée, on aperçoit le village de Saxon et les ruines d'un château du moyen âge qui dût avoir une certaine importance; au bas de ces ruines et

dans la vallée, se trouve la *source minérale de Saxon*, enfermée dans un petit pavillon couvert; la source sort par deux ou trois bouches au fond d'un bassin de 2 mètres carrés, dont la profondeur est de 14 à 15 pieds environ. On descend dans la source par quelques marches, et le bassin est couvert au moyen d'un couvercle, traversé par une petite pompe servant à puiser l'eau minérale; l'eau est distribuée à l'établissement thermal à l'aide de conduits particuliers, et l'excédant de la source coule au Rhône, situé à 2 kilomètres plus bas.

La source de Saxon offre un débit qu'on évalue à 500,000 litres au moins par vingt-quatre heures; c'est en quelque sorte une petite rivière minérale. Prise dans le bassin, elle est *sensiblement thermale*, car elle marque 24 à 25° centigrades. Sa saveur est fade et un peu aromatique, son odeur presque toujours légèrement *sulfureuse d'abord*, présente ensuite quelque chose de *safrané*. Enfin elle offre une limpidité complète qui ne change que très-peu à l'air, mais disparaît lorsqu'on la soumet à l'action de la chaleur; elle se trouble alors sensiblement. A quelques centaines de pas, en avançant sur la route, on aperçoit l'établissement thermal de Saxon ainsi que l'hôtel destiné aux baigneurs. L'établissement tel qu'il existait quand je l'ai vu en 1855, renfermait 25 à 30 cabinets de bains, deux piscines, et des salons de réception grands et assez confortablement ornés.

A peu de distance d'un des salons et au long d'une terrasse, on remarque une roche dont on parlera plus loin, qui laisse voir une excavation ou sorte de voûte dans laquelle on peut pénétrer; puis sous les susdits salons sont des celliers dont les parois présentent des efflorescences chargées de *principes iodobromés* et dans le sol desquels on trouve, à une petite profondeur, une nappe d'eau très-chargée des mêmes principes minéralisateurs.

Un fait bien connu dans le pays, c'est qu'à une demi-lieue de l'établissement, à l'endroit où l'eau de la source de Saxon se jette dans le Rhône, il existe un village dans lequel on ne remarque que très-peu de goîtreux parmi les habitants qui boivent *l'eau ainsi mélangée;* tandis qu'au-dessus où l'on fait usage seulement des eaux de la montagne, les goîtres sont fort

communs. Revenons à l'eau minérale de Saxon et à son examen chimique.

Les réactifs démontrent dans l'eau intacte ou concentrée, savoir : *sulfates, chlorures, carbonates* ou *bicarbonates*, indices de *phosphates*, *chaux*, *magnésie*, *soude*, traces fort légères de *potasse* et d'oxyde de fer, *silice*, *alumine*, *iodure* et *bromure*, extrêmement sensibles, indices de *sulfure* et d'*arsenic*, surtout dans les dépôts de l'évaporation en grand.

Ces dépôts se trouvent en masses assez importantes dans l'appareil où l'on chauffe par *voie de serpentinage* l'eau minérale pour l'usage des bains et des douches; nous en dirons quelques mots dans le cours de ce mémoire.

Les points importants à signaler étant l'existence de *l'iode* et du *brome*, nous nous étendrons un peu sur les faits qui s'y rattachent.

De l'existence de l'iode *dans l'eau de Saxon.*

Ce qui distingue et spécialise surtout l'eau de Saxon, c'est à coup sûr la présence de *l'iode* qu'elle renferme, à côté du *brome*, en proportions *considérables comme eau minérale naturelle.*

L'existence de ce principe signalée tour à tour par plusieurs chimistes, a permis d'expliquer les effets remarquables de cette eau appliquée en médecine, et sa formation naturelle. Il est arrivé toutefois quelques contestations au sujet de cet iode; puis des opinions particulières sur sa présence constante, et enfin des suppositions sur l'addition qu'on en aurait faite artificiellement dans la source et par supercherie. Nous avions donc pour but dans notre excursion à la source de Saxon de constater si l'eau était réellement *iodée*. Nos essais ne nous ont laissé aucun doute à cet égard.

Nous le répéterons donc, c'est sur *l'existence du brome et de l'iode* que nous insisterons le plus dans notre travail.

J'ai dit tout à l'heure que l'eau avait une saveur et une odeur *aromatique quelque peu safranée;*

Quand on y ajoute une solution récente d'amidon et avec une extrême précaution, soit :

1° De l'acide sulfurique, de l'acide azotique ou hypoazotique étendus;

2° De l'hypochlorite de chaux;

3° Du chlore;

4° De l'acide formique, etc.

On voit ou *immédiatement* ou *après quelque temps* se développer une *belle couleur bleue.*

Quelquefois cette apparition n'a pas lieu même avec les précautions que nous venons d'indiquer, et elle n'arrive qu'après un contact à l'air de plusieurs heures.

L'effet se manifeste plus rapidement,

5° Avec une solution étendue d'hypermanganate de potasse.

6° Enfin quand on mélange l'eau avec la solution récente d'amidon et qu'on y fait passer un courant assez prolongé d'acide carbonique, le liquide devient bientôt trouble ou nébuleux et la coloration bleue n'est pas équivoque. Nous dirons plus loin la conclusion qu'il y a à déduire de cette réaction.

Avec d'autres agents on détermine encore la manifestation de l'iode, ainsi,

Qu'on réduise l'eau au tiers de son volume primitif et qu'on y ajoute :

7° Du nitrate de palladium, on voit de suite se produire un précipité brun qui, recueilli séché, traité par le peroxyde de manganèse et de l'acide chlorhydrique dans un petit appareil approprié, donne des vapeurs violettes qui, condensées, fournissent *l'iode à l'état métallique;*

8° Du bichlorure de mercure, on voit peu à peu se produire *l'iodure rouge mercurique;*

9° Avec l'acétate neutre de plomb, on obtient un dépôt *blanc jaunâtre;*

10° Avec le deutosulfate de cuivre et le protosulfate de fer, un précipité marron qui, recueilli, peut fournir ultérieurement de *l'iode* en vapeurs violettes.

11° Enfin avec l'azotate acide d'argent, on a un *précipité caillebotté jaunâtre*, qui, réduit par le zinc, fournit un liquide où la présence de l'iode est des plus manifestes à l'aide de l'addition de la solution récente d'amidon, d'un acide ou du chlore mis avec soin.

A cet ensemble de caractères, il est *impossible de douter de l'existence de l'iode dans l'eau de Saxon*, et de plus de sa proportion très-élevée relativement aux autres eaux minérales naturelles (1).

Présence du brome.

La *présence du brome*, à côté de l'iode dans cette eau, n'est pas moins manifeste.

Nous l'avons démontrée de la manière suivante :

Les bouteilles d'eau de Saxon ont été additionnées d'une solution acide d'azotate d'argent, de suite il s'est fait un précipité caillebotté abondant, qui fut lavé et recueilli.

Ce dépôt humide a été mis en contact avec de la grenaille de zinc pur en bon excès et de l'acide sulfurique également pur étendu d'eau. Après la réaction ordinaire et un dégagement gazeux d'acide *sulfhydrique*, dont on donnera l'explication tout à l'heure, on a eu formation des sels de zinc nouveaux. Le résultat de l'opération fut filtré avec soin, concentré à la moitié à peu près et mis à cristalliser, dans le but de séparer une grande partie de sulfate de zinc, que l'on isola à l'aide d'une nouvelle filtration.

La liqueur claire obtenue fut étendue d'eau, introduite dans un vase étroit allongé et additionnée de solution d'amidon, d'un peu d'acide azotique ou d'hypermanganate de potasse, et d'une bonne couche d'éther sulfurique. Le mélange bien bouché et vivement agité à plusieurs reprises, fournit bientôt le départ *de l'iode* en *iodure bleu* insoluble, et celui *du brome* qui vint colorer *l'éther en jaune orangé. L'éther bromé* décanté, traité par l'eau et la potasse, a bientôt donné après les évaporations et calcinations voulues, un *bromure alcalin* facile à reconnaître et à apprécier.

---

(1) L'iode existait bien réellement, et vu l'écoulement par jour des 500,000 litres d'eau, il nous a semblé, ainsi qu'à beaucoup d'autres chimistes, impossible d'en supposer l'addition dans la source, puisque, par un calcul facile, on aurait ainsi une dépense par an de près d'un million; l'amour de la supercherie n'y trouvant pas son compte évidemment serait facilement arrêté.

Nota. A l'exposition universelle, un vase *contenant le départ* dont nous venons de parler, et obtenu par nous avec 6 litres d'eau de Saxon a été longtemps exposé parmi les différents produits d'eaux minérales naturelles. On a pu encore apprécier le *brome* en précipitant *l'iodure* par le nitrate de palladium, (la liqueur étant à peine acidulée), filtrant et additionnant d'azotate d'argent acidulé. Le dépôt jaunâtre fut réduit après lavage comme ci-dessus par le zinc et l'acide sulfurique purs, et la liqueur filtrée traitée par l'éther sulfurique ainsi que par l'acide hyponitrique, fournit *le brome en solution éthérée;* l'eau que surnageait l'éther contenait par le nitrate d'argent le *chlore* du *chlorure.*

Nature des iodure et bromure de l'eau de Saxon.

D'après des considérations qui se rattachent aux causes de la minéralisation de l'eau de Saxon, il nous importait de rechercher la nature des bases unies à *l'iode et au brome.* La présence de la potasse, quoique non douteuse dans cette eau, était en proportion trop minime et nullement en rapport avec la quantité de ces corps halogènes pour qu'on dût regarder ceux-ci unis à cette base.

Nous avions aussi fait réduire 6 *litres d'eau minérale* à 75 grammes, et nous avions comparativement pris 75 grammes d'eau pure qui fut chargée à dessein *d'iodure et de bromure de potassium* dans la proportion représentée par *l'iode et le brome* des 6 litres d'eau de Saxon. Ces deux liquides, le premier A, et le deuxième B, avaient été additionnés avec précaution de chlorure de platine; dans le premier le *précipité de chlorure double de potasse et de platine* fut de beaucoup inférieur en poids à celui du second liquide. Il devenait donc utile de chercher un autre état de combinaison.

En évaporant à siccité, le produit alcoolique isolé des résidus de l'eau de Saxon faite avec ménagement, et qui indiquait par les réactifs la présence de la chaux et de la magnésie, j'avais remarqué que le sel sec avait une couleur rosée tout à fait semblable à une solution préparée de *bromure et d'iodure de calcium* amenée au même état.

De plus, lorsqu'on fit passer de l'acide carbonique dans l'eau minérale vierge, cette eau prit pendant quelque temps une nébulosité qui finit par donner lieu après repos à un léger précipité blanc de carbonate terreux.

Toutes ces épreuves conduiraient à admettre l'existence *d'iodure et de bromure à base de chaux* et sans *doute de magnésie*.

Pour en avoir une preuve décisive, nous avons fait l'essai que voici : 6 litres d'eau de Saxon furent agités dans un vase de verre bien bouché avec quelques grammes de magnésie caustique pure; on précipita au moyen de cette addition les bicarbonates de chaux et de magnésie *primitifs solubles* en les rendant alors *carbonates neutres insolubles*. On le démontra en prenant le dépôt recueilli et en le traitant par l'acide chlorhydrique pur à saturation; il contenait aussi de la silice du phosphate calcaire, puis du sesquioxyde de fer. Le liquide obtenu alors après la filtration fut mêlé avec un excès de phosphate de soude qui y détermina un précipité assez abondant de phosphate calcique; le reste retenait la magnésie soit *préexistante*, soit *ajoutée* pour *l'essai* après l'action de la magnésie comme nous l'avons annoncé; nous avons filtré et rapproché presque à siccité le liquide où avait agi plus haut la magnésie pour le reprendre alors à chaud au moyen de l'alcool rectifié; une nouvelle filtration eut lieu et la partie alcoolique fut de nouveau aussi évaporée; on étendit d'eau pure ce résidu et on y ajouta alors avec soin du *sulfate acidule d'argent*. Il se forma de suite un *précipité d'iodure et de bromure d'argent*, et on trouva ultérieurement *du sulfate de chaux et de magnésie* facilement appréciables.

On agit sur le même produit avec du *phosphate acétate d'argent* récemment précipité, recueillant le liquide où l'on découvrit aussi *le phosphate de magnésie et celui de chaux* d'une manière non douteuse.

L'iode et le brome sont donc réellement dans l'eau de Saxon à l'état de composé *calcaire et magnésien*.

Principe arsenical.

Sans nous arrêter à indiquer la marche suivie pour reconnaître *directement ou indirectement* tous les éléments qui miné-

ralisent l'eau minérale dont nous nous occupons, nous devons dire un mot de *l'arsenic*. Il fut décelé par les méthodes diverses établies sur le principe de Marsh ou avec la modification proposée dans le Journal de pharmacie de 1855. Sa présence a été reconnue soit dans le résidu obtenu de beaucoup d'eau évaporée, soit dans le précipité de nature calcaire formé dans les appareils de chauffage employés pour les bains et les douches prescrites aux malades de l'établissement thermal de Saxon.

On put rendre encore *l'existence de l'arsenic manifeste* dans certains résidus obtenus avec la roche dolomitique dont il va être question tout à l'heure.

Le résultat de l'évaporation de l'eau de Saxon faite avec tout le soin possible et amené à un état incomplet de siccité, était formé de sels *devenus insolubles*, composés principalement savoir : de carbonates de *chaux et de magnésie, d'acide silicique, d'alumine, de sesquioxyde de fer, de sulfate calcaire, de phosphate terreux*, *et d'une matière organique de nature azotée*, avec des traces *de sulfure*, *d'iodure et de bromure calcaires* devenus *très-basiques*.

Les sels *restés solubles* consistaient : en *chlorure* et en un *sel de potasse* peu abondants, en *sulfate de soude*, et surtout en *iodure et bromure de calcium et de magnésium avec des vestiges de principes sulfurés et d'ammoniaque.*

Il est probable que pendant l'évaporation il s'est fait, aux dépens des bromure et iodure terreux solubles, une certaine quantité de *carbonates terreux* et de *sels haloïdes très-basiques.*

C'est ce qui est arrivé d'ailleurs quand nous avons évaporé à l'air libre une *solution artificielle* de bromure et d'iodure de calcium.

(*La fin au prochain numéro.*)

Recherches sur la composition chimique et les équivalents nutritifs des aliments de l'homme;

Par M. Poggiale.

Les recherches que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie, forment la première partie d'un travail que j'ai

entrepris dans le but de déterminer la composition chimique et les équivalents nutritifs des principaux aliments de l'homme. J'ai participé depuis quelques années, aux travaux de diverses commissions chargées d'étudier la composition, la valeur nutritive et la substitution des aliments ; j'ai dû par conséquent faire de nombreuses analyses et rechercher par l'expérience la solution de ces questions qui intéressent à un si haut degré l'alimentation de l'homme.

Des mémoires extrêmement importants ont été publiés depuis une vingtaine d'années, sur le rôle des aliments plastiques et des aliments respiratoires, sur la formation de la graisse et du sucre, sur la proportion d'azote contenue dans les substances alimentaires et sur les rapports qui existent entre les aliments et les transmutations de l'organisme. Il résulte de ces grands travaux que nous devons en grande partie à MM. Dumas, Liebig, Boussingault, Payen, Persoz, Bernard, etc., que les substances alimentaires de l'homme se divisent en deux grandes classes, en aliments azotés et en aliments non azotés ; que les premiers sont chargés de la nutrition de nos organes et que les autres sont brûlés dans l'économie, se transforment en eau et en acide carbonique et produisent ainsi la chaleur animale. Il résulte également des recherches des chimistes et des physiologistes modernes que l'homme et les animaux ne peuvent pas se nourrir avec des aliments qui ne contiennent pas d'azote, que tous les végétaux renferment des principes azotés, que leur pouvoir nutritif est généralement proportionnel à la matière azotée, et qu'il est subordonné aux proportions de substances albuminoïdes, de matières grasses, d'hydrates de carbone et de sels qui les composent.

Mais pour connaître au moins approximativement la valeur nutritive des substances alimentaires, il est indispensable d'avoir des notions exactes sur les éléments qui les forment. Malheureusement nous ignorons encore la composition des principaux aliments, et nous manquons par conséquent de données certaines pour établir une échelle de nutrition. D'un autre côté les physiologistes ont singulièrement exagéré l'importance des substances azotées, en cherchant dans la proportion de ces principes, la mesure de la valeur nutritive des aliments. En

effet, si l'observation démontre que les matières privées d'azote sont impropres à entretenir la vie, on sait aussi que les aliments azotés ne peuvent pas suffire seuls à la nutrition et qu'il leur faut le concours des aliments respiratoires et des sels minéraux.

La détermination des matières grasses de l'amidon, du sucre et des substances congénères n'ayant pas été faite avec le degré de précision que méritent de pareilles questions, quelques chimistes, M. Liebig, par exemple, ont dû, en dressant des tableaux comparatifs, négliger les matières grasses ou les représenter par une quantité déterminée de matière amylacée. C'est ainsi que 24 parties d'amidon seraient l'équivalent de 10 parties de graisse. Mais, en supposant que ces chiffres expriment fidèlement les rapports qui existent entre ces principes sous le rapport de la chaleur qu'ils peuvent produire, il est certain que ceux-ci ne remplissent pas dans l'économie les mêmes fonctions et l'observation la plus vulgaire constate que la graisse ne peut pas être entièrement remplacée par les matières amylacées ou sucrées. Il faut que le carbone qui pénètre dans l'économie n'affecte pas seulement l'état de glucose, mais aussi la forme de graisse. Ces questions réclament donc de nouvelles expériences, et c'est pour combler autant que possible cette lacune, que j'ai entrepris le travail que j'ai l'honneur de communiquer à l'Académie.

Procédés analytiques employés.

Les méthodes analytiques employées par les chimistes pour isoler les substances qui composent les aliments offrent de grandes difficultés dans leur application. J'ai fait tous mes efforts pour les surmonter, en apportant le plus grand soin dans les analyses que j'ai exécutées, ou en modifiant les procédés connus. Les observateurs qui se sont occupés de ces recherches savent combien elles sont longues et fastidieuses, mais j'ai été constamment soutenu par l'espoir d'être utile et par la pensée que pour étudier le rôle physiologique des aliments, il faut d'abord bien connaître leur composition.

Les aliments fournis par les céréales et les légumineuses, qui font l'objet principal de ce premier mémoire, contiennent de

l'eau, des sels minéraux, de la cellulose, des matières azotées solubles ou insolubles dans l'eau, des substances grasses et, dans les légumineuses surtout, des produits particuliers tels que le tannin, des matières amères résiniformes encore mal étudiées et qui offrent d'ailleurs peu d'intérêt au point de vue de l'alimentation.

Je ferai connaître d'une manière sommaire les méthodes d'analyses que j'ai employées pour séparer ces principes les uns des autres.

Détermination de l'eau. — La quantité d'eau a été dosée, en desséchant 10 grammes de matière dans une étuve à courant d'air, chauffée à 120°. La substance était pesée jusqu'à ce que son poids restât constant. Nous verrons plus loin que dans les produits des graminées et des légumineuses, la proportion d'eau varie entre 12 et 16 pour 100.

Matières fixes. — J'ai déterminé le poids des substances inorganiques en calcinant dans un creuset de platine une quantité connue d'aliment et pesant le résidu qui était ordinairement formé de carbonate de chaux et de magnésie, de phosphate de potasse, de sulfate de potasse et de chlorure de potassium. Parmi ces sels qu'il serait si utile de doser les plus importants sont les phosphates.

Cellulose. — Les procédés employés jusqu'ici pour la détermination de la cellulose contenue dans les aliments fournis par les végétaux sont défectueux; ils consistent, en effet, à les traiter successivement par les acides et les alcalis étendus d'eau bouillante, l'alcool et l'éther, et à peser le résidu qui résiste à l'action de ces dissolvants, mais la cellulose peu agrégée, comme celle qui se trouve à l'intérieur du grain est dissoute, ainsi que je l'ai montré dans mon travail sur la composition chimique du son et dans mes recherches sur le ligneux du blé. Le procédé que j'ai employé et qui repose particulièrement sur l'emploi de la diastase sera exposé plus loin.

Matières azotées. — Si la valeur nutritive des aliments n'est pas représentée seulement par les matières azotées qu'ils renferment, il faut bien admettre cependant que le rôle de celles-ci dans l'alimentation est extrêmement important, et que les ani-

maux soumis à un régime d'aliments non azotés finissent par mourir.

Le dosage de l'azote offre donc le plus grand intérêt et doit être fait avec le plus grand soin.

Les matières albuminoïdes que l'on rencontre dans les aliments et que l'on connaît sous les noms de fibrine, d'albumine, de caséine, de légumine, etc., ont des caractères physiques différents, mais présentent sensiblement la même composition chimique. La proportion de l'azote y est de 16 pour 100 et par conséquent le chiffre de l'azote fourni par l'expérience donne par un simple calcul la quantité de matière albuminoïde. Dans le blé la substance azotée prend deux formes, celles d'albumine et de gluten. Dans la pratique il est toujours utile de séparer celui-ci par le lavage afin de pouvoir en examiner les caractères physiques. En effet, si les blés occupent le premier rang parmi les substances alimentaires, si les autres céréales leur sont inférieures, surtout au point de vue de la panification, ils doivent cet avantage au gluten ; mais par ce procédé il est impossible d'obtenir tout le gluten, et l'albumine passe d'ailleurs tout entière dans les eaux de lavage.

J'ai déterminé la proportion d'azote par l'excellente méthode de MM. Will et Warrentrapp, si heureusement modifiée par M. Peligot. On sait que ce procédé consiste à transformer tout l'azote de la matière organique en ammoniaque, à faire arriver les vapeurs ammoniacales dans un volume connu d'acide sulfurique titré et à déterminer, à l'aide d'une liqueur alcaline, la quantité d'ammoniaque combinée avec l'acide sulfurique.

J'ai apporté de mon côté, quelques modifications au procédé de M. Peligot; ainsi, au lieu d'introduire au fond du tube de l'acide oxalique, qui donne à la fin de l'opération de l'hydrogène, je trouve beaucoup plus commode de chasser les gaz par un courant d'air, à l'aide d'un flacon aspirateur mis en rapport avec le tube de Liebig de l'appareil.

M. Peligot a proposé de préparer la liqueur alcaline en broyant la chaux éteinte avec une dissolution étendue de sucre; mais cette dissolution s'altère peu à peu surtout pendant l'été, et doit être titrée souvent. J'ai employé une dissolution de potasse à la

chaux convenablement étendue d'eau qui ne présente pas l'inconvénient que je viens de signaler.

Le dosage de l'azote de toutes les substances alimentaires que j'ai étudiées, a été exécuté par le procédé que je viens d'indiquer. L'ancien procédé, qui consiste à séparer l'azote à l'état gazeux, est d'une exécution assez difficile et donne généralement un excès de gaz provenant de l'air du tube, de l'hydrogène ou du bi-oxyde d'azote fourni par la substance soumise à l'analyse.

Quelques physiologistes, MM. les docteurs Schlossberger et Kempt, par exemple, ont évalué la quantité d'azote contenue dans les aliments par la méthode primitive de MM. Will et Warrentrapp, qui consiste à précipiter l'ammoniaque par le bi-chlorure de platine, à laver le précipité ammoniaco-platinique par un mélange d'alcool et d'éther qui dissout le bichlorure de platine en excès et qui ne dissout pas le chlorure double de platine et d'ammoniaque. Mais l'exécution de ce procédé est longue et difficile, et les résultats qu'il fournit sont rarement exacts.

Amidon. — On détermine avec une précision suffisante la proportion d'amidon contenue dans les céréales et les légumineuses, en le transformant en sucre, à l'aide de la diatase. On opère à la température de 60°, et on prolonge le contact jusqu'à ce que l'amidon ait complétement disparu. On jette sur un filtre le mélange, on lave et, comme une partie de l'amidon est encore dans la liqueur filtrée à l'état de dextrine, on convertit celle-ci en sucre par l'ébullition en présence de l'acide sulfurique. On dose ensuite le sucre au moyen d'une solution cupro-potassique titrée. Le sucre et la dextrine qui existent naturellement dans les aliments et qui rendent le chiffre de l'amidon trop élevé, sont dosés directement et soustraits de ce dernier.

Le procédé de dosage par les acides, qui est recommandé par plusieurs auteurs, offre de grandes difficultés et donne des résultats inexacts; en effet, je ferai voir plus loin que les acides même très-étendus transforment la cellulose en sucre.

Matières grasses. — J'ai dosé les matières grasses en traitant plusieurs fois par l'éther pur une quantité déterminée d'aliments

desséchés. La proportion de matières grasses contenue dans les substances alimentaires varie entre 1 et 63 pour 100, comme nous le verrons dans la suite de ce travail.

L'observation démontre que l'alimentation de l'homme n'est suffisante et facile qu'à la condition qu'elle contiendra des proportions convenables de substances plastiques, de matières grasses, de sels et d'aliments hydro-carbonés. Si les aliments respiratoires prédominent, la nutrition est insuffisante et les fonctions digestives sont altérées; si, au contraire, l'homme reçoit trop d'aliments azotés, il lui faut un exercice considérable pour brûler la quantité de carbone nécessaire à l'entretien de la chaleur animale, et l'excédant d'azote nuit d'ailleurs à la conservation des fonctions vitales. Ainsi, les aliments les plus nutritifs sont ceux qui contiennent les quatre principes indiqués plus haut dans des rapports constants, reconnus par la science et par la pratique. Pour exprimer la valeur nutritive des aliments, il faut déterminer d'abord les proportions de matières salines, grasses, azotées et hydro-carbonées qu'ils renferment. Je n'établirai donc scientifiquement une échelle de nutrition qu'après avoir fait connaître les résultats fournis par l'analyse.

Mais j'ai besoin d'exprimer de suite toute ma pensée sur la théorie des équivalents nutritifs, sur la substitution des aliments et sur le rôle de la chimie dans les questions d'alimentation. Les recherches chimiques et physiologiques faites depuis une vingtaine d'années ont démontré que l'homme adulte qui travaille consomme par jour environ 350 grammes de carbone nécessaires à l'entretien de la chaleur animale et 130 grammes de matières azotées chargées de la régénération des tissus et qui sont rejetées de l'économie, particulièrement sous la forme d'urée et d'acide urique; sa nourriture n'est complète que lorsqu'elle est formée d'une partie d'aliments azotés et de quatre parties d'aliments respiratoires, et enfin sa santé s'altère si ces rapports sont profondément modifiés. Du reste, lorsque nos aliments ne sont pas suffisamment azotés, nous augmentons instinctivement la proportion d'aliments plastiques. C'est ainsi que, suivant la remarque de M. Boussingault, en Alsace, les paysans ajoutent aux pommes de terre du lait caillé, et que les Indiens des hautes régions des Andes se nourrissent avec un mélange de

pommes de terre cuites et une forte proportion de fromage. Il faut donc que la ration alimentaire de l'homme contienne les matières salines, le carbone et l'azote émis dans les vingt-quatre heures pour qu'elle puisse entretenir sa santé et sa force. Ce sont là les données fondamentales de la nutrition de l'homme. Mais suffit-il pour évaluer la valeur nutritive des aliments de déterminer la proportion des matières minérales, grasses, protéiques et hydro-carbonées? Je ne le pense pas. La théorie des équivalents nutritifs est vraie, mais à la condition qu'elle ne sera pas appliquée d'une manière trop systématique et que les résultats théoriques seront constamment contrôlés par la pratique. En effet, le pouvoir nutritif des substances alimentaires dépend aussi de leur forme, de leur cohésion, de leur digestibilité, et souvent une substance riche en principes alimentaires, mais d'une digestion difficile, nourrit moins, produit moins de force qu'une autre matière facilement dissoute par les sucs digestifs. Ainsi, la viande nourrit beaucoup plus que le blanc d'œuf cuit, quoique ces deux substances présentent la même composition. Si l'on ajoutait à la farine un tiers de son poids d'eau, évidemment on ne produirait pas les mêmes effets physiologiques qu'avec le pain qui contient pourtant les mêmes principes. La gélatine est plus azotée que la viande et cependant un grand nombre d'expériences ont démontré que les chiens meurent après quelques semaines de ce régime exclusif, tandis qu'avec la viande seule ils vivent beaucoup plus longtemps. Si la faculté nutritive des aliments croît généralement avec la proportion d'azote qu'ils contiennent, il faut bien admettre aussi que toutes les matières azotées ne peuvent pas être considérées comme nutritives pour l'homme, et qu'il est nécessaire pour cela qu'elles soient absorbées sous la forme protéique. Ainsi les principes azotés des couches corticales du blé sont réfractaires à l'action des organes digestifs de l'homme, comme la paille de froment, de seigle, d'orge, d'avoine, etc. Dans la plupart des échelles de nutrition, on a admis, comme point de départ, un des principes constituants des aliments, l'azote; aussi la théorie a fourni des indications souvent incertaines et en opposition avec la pratique.

Ces réserves étant faites, nous appellerons *équivalents ali-*

mentaires les quantités des divers aliments de l'homme et des animaux qui, comme les équivalents chimiques des corps, se remplacent mutuellement, qui produisent les mêmes effets physiologiques, et qui peuvent, par conséquent, se substituer les unes aux autres. Les auteurs qui se sont occupés des équivalents nutritifs, ont donné des chiffres qui diffèrent beaucoup entre eux. Ainsi, pour n'en citer que quelques exemples, l'équivalent du froment serait 49, suivant M. Boussingault, et d'après Bloch, 27. Celui-ci prend pour l'équivalent du seigle le nombre 33, et M. Boussingault, 51. Einhoff porte l'équivalent de l'avoine à 83, Bloch à 39, M. Boussingault à 54.

On doit considérer dans chaque aliment et séparément les matières azotées, le principe carboné, les substances grasses, les matières minérales, et former pour chacun de ces principes une table particulière. Alors seulement l'emploi des équivalents alimentaires aura une véritable utilité. Ainsi, nous verrons plus loin que pour une partie de substance azotée, les fèves, les haricots, les pois et les lentilles contiennent environ 2 parties de principes non azotés, le blé 5 parties et le riz 10 parties. La viande renferme à peu près trois fois plus de matières azotées que le pain. Mais si on ne prenait pour point de comparaison qu'un des principes essentiels, l'azote, l'alimentation deviendrait impossible. Ainsi, si l'on voulait substituer le riz ou les haricots secs à la viande, il faudrait, en ne tenant compte que des matières azotées, pour 250 grammes de viande environ, 190 grammes de haricots et 550 grammes de riz. Ces quantités renferment la même proportion d'azote, mais la ration de haricots et surtout celle de riz contiennent trop de matières carbonées. Un semblable régime serait évidemment nuisible à la santé et ne pourrait être admis que comme une rare exception. D'un autre côté, si l'on voulait substituer 250 grammes de viande à 550 grammes de riz ou à 750 grammes de pain, l'homme ne tarderait pas à mourir d'inanition. Il ne recevrait pas, en effet, à beaucoup près, la quantité de carbone nécessaire à la production de la chaleur animale.

Une bonne table des équivalents alimentaires est indispensable pour la formation des rations normales, et, pour le prouver, prenons pour exemple le pain et la viande qui forment la

base principale de la nourriture de l'homme. Si on admet que 100 grammes de pain renferment 7 grammes de matière azotée et que, pour compenser les déperditions que l'homme éprouve en vingt-quatre heures, il faut que les aliments fournissent à l'économie 130 grammes de matières azotées, il faudra prendre plus de 1850 grammes de pain, si on voulait former la ration alimentaire avec cet aliment seulement. Mais cette quantité de pain contient un excès de carbone qui est une perte pour le consommateur et qui fatigue les organes digestifs. D'un autre côté, si la ration était composée de viande, il faudrait pour fournir à l'homme le carbone qui lui est nécessaire, environ 3 kilogrammes de viande, mais cette quantité renferme un grand excès d'azote qui serait évidemment nuisible à la régularité des fonctions physiologiques. Il faut donc établir une ration mixte avec la viande et le pain de manière qu'elle renferme 1 partie d'aliments azotés et environ 4 parties d'aliments respiratoires. Du reste, l'instinct nous guide dans le choix de nos aliments, et lorsqu'ils sont trop azotés, nous augmentons par la graisse, par les matières amylacées la proportion des aliments respiratoires.

(*La fin au prochain numéro.*)

---

*Note sur l'*huile de Bois.

Par M. Guibourt.

Ce curieux produit de l'Inde, nommé par les Anglais *Wood oil* ou *Gurjun Balsam*, forme déja le sujet de deux notices publiées dans le *Pharmaceutical Journal* de M. J. Bell, par MM. Charles Lowe et Daniel Hanbury.

M. Ch. Lowe, qui savait seulement que ce liquide résineux est extrait dans l'Inde, par des incisions faites à un arbre, le considère comme un *baume de Copahu* troublé par une résine verdâtre tenue en suspension. Le baume filtré forme un liquide brun et transparent dont on retire par la distillation,

Huile volatile.	65
Résine dure.	34
Eau et acide acétique.	1

D'après M. Lowe, l'huile volatile possède tous les caractères de celle de Copahu, et la résine *dure* qu'il regarde comme de l'*acide copahuvique* pur, exempt de la résine *molle* qui, suivant lui, existe dans la plupart des copahus du commerce, lui paraît un indice de qualité supérieure comme médicament; j'avoue que je comprends mal cette conclusion et que je suis d'autant moins convaincu de l'identité de la résine dure avec l'acide copahuvique, que M. Lowe a reconnu au nouveau baume résineux la singulière propriété de se solidifier quand on l'expose, dans un vase fermé, à une température de 230° F. (110° C.). Le copahu ne présente rien de semblable.

J'y trouve encore cette différence que le nouveau baume, distillé avec addition d'une petite quantité d'un corps oxydant, comme le chlore, l'hypochlorite de chaux ou le bichromate de potasse, fournit une essence d'une belle couleur bleue, tandis que le copahu ordinaire, à *résine molle* (je comprends toujours peu), fournit à peine d'essence colorée. La notice est terminée par l'indication d'une falsification qui me paraît à la fois peu fondée et peu à craindre ; c'est que l'acide sulfurique froid produit avec le copahu une coloration pourpre semblable à celle obtenue avec l'huile de foie de morue; à tel point que des personnes sans probité pourraient vendre un mélange d'huile d'*olives* ou d'une autre huile grasse, avec une petite quantité de copahu pour de l'huile de foie de morue (*Pharmaceutical Journal*, t. XIV, p. 66).

M. D. Hanbury nous apprend dans sa notice (1) que l'huile de bois est extraite du *Dipterocarpus turbinatus* par un procédé tout particulier que je rappelle en peu de mots, afin de mieux faire connaître la nature du produit. Pour l'obtenir, on fait une large incision au tronc de l'arbre, à environ 30 pouces du sol, sur lequel on allume et on entretient du feu jusqu'à ce que l'incision soit charbonnée; bientôt après le liquide commence à couler. On le conduit, au moyen d'une petite gouttière, dans un vase destiné à le recevoir. La moyenne du rendement des meilleurs arbres, durant une saison, est de 30 gallons (136 li-

(1) Elle a été insérée dans le *Journal de Pharmacie et de Chimie*, t. XXIX, p. 289.

tres), etc. Roxburgh ajoute que l'huile de bois est aussi produite par les *dipterocarpus incanus*, *alatus* et *costatus*. Le premier est réputé fournir la meilleure sorte et en plus grande quantité. »

L'huile de bois qui fait le sujet de la notice de M. Hanbury, a été importée en grande quantité de Moulmein, dans l'empire des Birmans : étant filtrée, elle forme un liquide transparent et d'un brun assez foncé par transmission ; mais elle paraît opaque et d'un vert obscur quand on la regarde par réflexion. Elle possède donc à un degré très-marqué le dichroïsme observé dans toutes les *huiles de résines* obtenues par le feu. J'insiste sur ce caractère qui fixe la nature de *l'huile de bois*, laquelle n'est pas simplement un produit naturel comme le copahu ; mais qui résulte en partie, au moins, d'une modification liquide de la résine des *dipterocarpus*, obtenue par l'intermède du calorique. Cette huile de bois de Moulmein est plus consistante que l'huile d'olives ; elle pèse 0,964 et possède une odeur et un goût très-analogues à ceux du copahu. Elle se dissout dans deux fois son poids d'alcool absolu, à l'exception d'une petite quantité de matière qui se sépare par le repos.

Mais la propriété la plus curieuse de cette huile, déjà reconnue par M. Lowe, et observée de nouveau par M. Hanbury, est celle qu'elle possède de se solidifier quand on la chauffe dans une fiole bouchée, à 266° de Fahrenheit (130° cent.) ; à cette température, l'huile se trouble et devient tellement gélatineuse qu'elle ne se déplace pas par le renversement du vase. Après le refroidissement, la solidification devient encore plus complète ; mais une douce chaleur aidée d'une légère agitation rétablit la liquidité première. M. Lowe avait indiqué la température de 230 Fahr. pour la solidification de l'huile de bois : je suppose que la différence de température indiquée par les deux observateurs tient à celle des liquides sur lesquels ils ont opéré ; car de même que les copahus fournis par les divers *copahifera* d'Amérique, ou que les térébenthines produites par les diverses espèces de pins et de sapins ne sont pas identiques, de même il est très-raisonnable de penser que les *huiles de bois* fournies par les *dipterocarpus turbinatus*, *incanus*, *alatus*, *costatus*, etc., ne sont pas absolument semblables ; la température plus ou moins

élevée que l'huile a subie, doit être aussi une cause de variation dans les propriétés du produit.

Ce que je dis ici n'est pas une supposition; c'est un fait dès à présent certain. Il y avait à l'exposition universelle de 1855, deux échantillons *d'huile de bois*, l'un provenant de *Canara*, l'autre de *Tenasserim*. L'un de ces échantillons, je ne sais lequel, renfermé dans un petit pot en terre blanche qui tient le milieu, pour la finesse de la pâte, entre la terre de grès et la porcelaine, avait été donné par M. le Dr Royle à M. Delesse, membre du jury international qui était chargé de faire un rapport sur les bitumes et pétroles admis à l'exposition. M. Delesse, ne trouvant pas là ce qu'il cherchait, me fit remettre l'échantillon que je jugeai de suite devoir être le *nouveau copahu* annoncé par M. Ch. Lowe. Il se rapproche en effet beaucoup plus du baume examiné par M. Lowe, que de celui que je dois à l'obligeance de M. Hanbury.

L'huile de bois de M. Hanbury a presque la liquidité de l'huile d'olives; placée entre l'œil et le soleil, elle est complétement transparente et d'une couleur de vin de Malaga foncé; vue par réflexion, elle paraît opaque et d'un vert olive. Elle se conduit avec l'ammoniaque et la magnésie d'une manière très-différente du copahu.

Mélangée avec l'ammoniaque liquide, à 22° B, dans la proportion, en poids, de 5 parties de baume sur 2 d'alcali, elle forme immédiatement une mixture opaque et très-épaisse qui ne varie pas avec le temps.

Elle ne se solidifie pas par 1/16e de magnésie calcinée: les deux matières se séparent par le repos.

L'huile de bois remise par M. Delesse a l'aspect d'un liquide épais et comme *un peu gélatineux*. Après avoir laissé déposer un peu de résine verte qui s'y trouvait suspendue, elle est devenue presque transparente; placée entre l'œil et le soleil, elle est d'un rouge pur assez foncé; vue par réflexion, elle paraît toujours rouge, mais trouble, et ressemble à un liquide dans lequel on suspendrait par l'agitation de la poudre fine de cochenille. La couleur complémentaire du rouge ne paraît donc pas par ce moyen; mais elle devient manifeste quand, après l'agitation, une couche mince de liquide recouvre la paroi

supérieure de la bouteille. Alors, de quelque manière qu'on regarde cette couche mince, elle paraît d'une belle couleur verte.

Cette même couleur verte paraît encore et devient persistante lorsque, après avoir dissous l'huile de bois dans l'alcool, on abandonne le liquide à l'évaporation spontanée : on voit alors, vers le haut de la capsule, entre des parties de résine verte, des houppes blanches et rayonnées qui appartiennent à un principe particulier dont je laisse l'examen subséquent à ceux qui ont une plus grande quantité de matière à leur disposition. Quant à la résine, elle a acquis une couleur verte permanente que l'on retrouve dans la résine sèche, qui reste quand on a fait bouillir pendant assez longtemps l'huile de bois avec de l'eau. Cette couleur verte qui est aussi celle de la belle résine de Piney (*vateria indica*), que l'on voyait à l'exposition, établit un point de rapport entre deux produits qui proviennent d'arbres appartenant à la même famille, celle des *diptérocarpées;* mais là s'arrête la ressemblance, car la résine du *vateria indica* est insoluble dans l'alcool et très-imparfaitement soluble dans l'éther, tandis que la résine verte de l'huile de bois est facilement soluble dans ces deux menstrues. Enfin *l'huile de bois* provenant de l'exposition se comporte comme le copahu avec l'ammoniaque et la magnésie calcinée. Elle se solidifie très-promptement avec 1/16e de magnésie calcinée, et son mélange avec l'ammoniaque, redevient liquide et à peu près transparent, après un instant d'opacité.

Je suis loin d'en conclure, avec M. Lowe, que les deux corps oléo-résineux sont chimiquement identiques ; mais par rapport à l'emploi médical, je pense qu'à l'instar des corps de composition analogue, comme les térébenthines et les baumes, liquides ou même solides, tous ses composés végétaux peuvent être utiles pour remédier à l'état catarrhal des membranes muqueuses. Je termine en disant que l'huile de bois de M. Hanbury et celle provenant de l'exposition n'ont probablement pas été extraites par le même procédé. La première a dû être obtenue à l'aide du feu, par le procédé décrit par Roxburgh ; la seconde a sans doute été obtenue sans l'intermède de cet agent, car je ne lui trouve pas le signe caractéristique des huiles qui résultent de l'action du feu sur les résines.

De l'action qu'exerce l'étain sur la couleur bleue des violettes.

Par M. L. J. Angillis, d'Ypres.

Un phénomène des plus curieux à suivre, c'est le changement de couleur qui se manifeste pendant la floraison de la violette odorante. D'un bleu foncé au moment de son épanouissement, cette fleur passe bientôt au bleu pâle et enfin au jaune sale. Tous les pharmacologistes sont d'accord pour attribuer, avec Vauquelin, ce changement de couleur à une absortion de l'oxygène de l'air par les violettes.

Cette explication semble au premier abord assez naturelle; mais un examen plus minutieux des faits qui se passent pendant la décomposition des végétaux ne permet plus d'admettre cette interprétation.

On sait que parmi les produits de la fermentation putride que subissent tous les végétaux indistinctement, se trouve l'acide acétique. Or, à mesure que l'action vitale diminue, la désorganisation avance; l'acide acétique qui en provient détruit d'abord la couleur bleue des violettes; puis, lorsqu'il est éliminé à son tour par la chaleur atmosphérique ou chassé par les vents, la fleur se dessèche et la couleur disparaît totalement. Mais si l'on récolte ces fleurs au moment où elles commencent à pâlir, ce qui est un indice de décomposition, et qu'on met leur infusion en contact avec un corps facilement oxydable, tel que l'étain, l'acide acétique naissant, au lieu de continuer à réagir sur la couleur bleue végétale, se porte sur le métal et l'oxyde; par conséquent, l'infusion restant constamment neutre et n'ayant plus à souffrir de l'action de l'acide, reprend sa couleur bleue. Voilà pourquoi il est nécessaire de préparer cet hydrolé dans des vases d'étain si l'on veut lui conserver la couleur qui lui est propre.

L'addition du sucre pour transformer cet infusum en sirop, n'offre d'abord rien de remarquable; ce n'est qu'avec le temps, et lorsque ce saccharolé commence à subir les altérations propres à ce genre de médicaments, c'est-à-dire, quand la fermentation s'y établit, qu'on le voit changer de couleur, prendre une teinte

pourpre, puis pâlir et enfin devenir blanc sale. Le sirop accuse alors une saveur aigre et rougit le papier de tournesol. La présence d'un acide est donc manifeste et cet acide ne peut être autre que l'acide acétique, puisque c'est lui qui dérive de la fermentation alcoolique que subit le sirop. Dans cet état il est impossible, en le mettant en contact avec l'étain, même, à chaud, de le ramener à sa couleur primitive, l'altération étant trop avancée.

Pour prévenir ces changements et conserver le sirop constamment en bon état, l'expérience m'a appris qu'il suffit de mettre quelques fragments d'étain pur dans les bouteilles et de les secouer de temps en temps afin que l'acide qui se forme puisse se porter sur le métal, l'oxyder et, de cette manière, tenir le sirop dans un parfait état de neutralité.

Dans le courant du mois de mars 1854, je préparai du sirop violat avec tous les soins que recommandent le pharmacologues et en mettant à profit les excellentes indications que j'ai trouvées dans le travail que M. Huraut-Moutillard a publié il y a quelques années (1) sur le même sujet. J'en remplis une bouteille verte, la capacité d'un quart de flacon, que j'abandonnai au repos sans plus de précautions que pour un sirop ordinaire. Dans d'autres flacons j'ajoutai des fragments d'étain bien pur; je les entourai de papier gris, les plaçai à côté du premier dans un lieu obscur, en ayant soin de les secouer de temps à autre, tandis que le premier fut laissé en repos.

Depuis cette époque, ce dernier s'est notablement décoloré, tandis que la couleur du sirop auquel j'avais ajouté de l'étain n'a pas éprouvé de changement sensible.

Avant l'agitation j'ai remarqué que l'étain était de couleur terne, tandis qu'après il reprenait son brillant métallique; de même le sirop, qui, chaque fois, avait pris une légère teinte pourpre, reprenait sa couleur bleue primitive après avoir été agité.

Ces observations ne firent que confirmer mon opinion au sujet des phénomènes dont je me suis occupé dans cet article, à savoir que la décoloration du sirop de violettes doit être attribuée, non à l'influence de l'oxygène de l'air, mais à celle de l'acide acétique que la fermentation y développe, et que la persistance de la cou-

(1) Voir *Journal de pharmacie et de chimie*, t. XXII, p. 8.

leur bleue au moyen de l'étain, est déterminée par l'action de l'acide acétique naissant sur ce métal. Effectivement, quelle influence l'oxygène de l'air pourrait-il exercer sur le sirop contenu dans un flacon exactement rempli et bouché avec soin? (*Journ. de Pharm. d'Anvers.*)

Observations concernant le dépôt qui se forme dans le laudanum liquide de Sydenham.

Par M. Bisot, pharmacien militaire à Malines.

Le laudanum liquide de Sydenham est un médicament connu depuis deux siècles environ et dont l'emploi est des plus fréquents en pharmacie. Néanmoins, il n'en est pas, peut-être, dont le mode de préparation laisse autant à désirer, tant sous le rapport des ingrédients peu compatibles qui entrent dans sa composition, que sous celui du dissolvant qui sert à en extraire les principes actifs. Je n'en veux pour preuve que les nombreuses notes publiées dans ces derniers temps, dans le but d'indiquer les modifications qu'il serait utile d'apporter dans la confection de ce médicament composé.

Celles de ces modifications qui méritent la plus sérieuse considération, en ce sens qu'elles paraissent obvier aux deux principaux griefs du mode opératoire ancien, sont, sans contredit, l'emploi d'un opium titré, c'est-à-dire dont la richesse en alcaloïdes soit connue, et la substitution au vin de Malaga d'un alcool dont le degré soit déterminé. Il est à peine nécessaire de s'appesantir sur les motifs qui militent en faveur de ces changements à la formule primitive. En effet, ne sait-on pas que la quantité de morphine varie considérablement dans les différents opiums du commerce, de telle sorte que si l'on considère ce suc exotique végétal d'une manière générale et sans avoir aucun égard à son lieu de production, on arrive à cette conclusion, bien digne de fixer l'attention des praticiens, et que nous a fait connaître M. A. Chevallier, dans son discours lu à la séance de rentrée de l'École de pharmacie, le 7 novembre 1849; à savoir que les proportions de morphine peuvent varier de 10 à 32 grammes pour 500 grammes d'opium.

D'un autre côté, Jourdan nous apprend que Sydenham lui-même, qui nous a légué la formule de cette préparation si universellement connue, n'y attachait pas autant d'importance qu'on l'a fait depuis. Chose étonnante! il est plus que probable que, si au milieu du dix-septième siècle, époque où vivait cet illustre médecin, on eût été aussi bien renseigné qu'on l'est de nos jours, sur la composition exacte de l'opium, il ne serait certes venu à personne l'idée d'employer comme excipient un liquide tel que le vin, dont le moindre défaut, dans cette circonstance, est de présenter une composition et surtout une force dissolvante très-susceptibles d'éprouver certaines variations. Il serait donc rationnel de remplacer ce menstrue par un autre dissolvant plus convenable, capable, non-seulement d'épuiser l'opium de tous ses principes actifs, mais encore de maintenir en solution, d'une manière permanente, ces bases végétales dont l'action sur l'économie est si énergique et dont la découverte est une des plus belles gloires de la chimie moderne.

Outre les deux vices capitaux de préparation que je viens de relater, il en existe peut-être un troisième qui, pour ne pas avoir été indiqué d'une manière positive, n'en serait pas moins grave, s'il venait à être confirmé définitivement : en effet, il aurait également pour résultat d'entraîner, au bout d'un certain temps, il est vrai, une diminution notable dans un ou plusieurs des alcaloïdes de l'opium, dissous dans le vin. Je veux parler du dépôt plus ou moins considérable qui s'opère dans le vin d'opium aromatique, dépôt qui augmente d'une manière très-sensible avec le temps et peut-être bien aussi avec la lumière.

Les auteurs, en parlant de ce précipité, n'y ont pas attaché une bien grande importance; Dorvault, dans son *Officine*, page 709, considère ce dépôt comme étant formé de polichroïte, et Soubeiran, dans son *Traité de pharmacie*, page 168, écrit ces lignes : « Au bout de quelques temps, il se fait un dépôt » assez abondant dans le laudanum. On avait cru que c'était » la polychroïte du safran qui se séparait ; M. Henry a reconnu » que c'est de la matière colorante pure. » Il est vrai que plus bas, le même auteur ajoute : « Il est possible que la matière » tannante contenue dans la cannelle et dans les girofles déter-

» mine la séparation d'une partie de la codéine et de la narco-
» tine. »

Le Canu dit, dans son *Cours de pharmacie*, page 508, que le tannin tend à précipiter la codéine, la morphine et la narcotine.

Les expériences qui ont été tentées dans ces dernières années, ont surabondamment prouvé que la preparation du laudanum, d'après la formule de Sydenham, a pour effet de laisser dans le résidu de l'opération une quantité plus ou moins grande de morphine. Il est à supposer que cet alcali végétal est précipité et retenu dans le marc, à l'état de tannate insoluble. Mais est-il aussi bien prouvé qu'il s'en sépare de nouvelles proportions dans le laudanum lui-même, quelque temps après la préparation de ce dernier? Il est tout au moins permis d'en douter, en présence des opinions contradictoires des différents auteurs que je viens de citer. Et cependant, lorsqu'il s'agit d'un médicament aussi actif que le vin d'opium composé, ce n'est pas une chose peu importante que de connaître exactement les circonstances qui peuvent influer sur la diminution de quelques-uns de ses principes constituants!

J'avais depuis longtemps l'intention de faire quelques recherches analytiques, dans le but d'élucider cette question ; mais, pour arriver à un résultat concluant, il était nécessaire d'opérer avec un dépôt assez considérable, afin qu'il fût possible de retrouver les principales bases organiques avec toutes leurs propriétés caractéristiques.

Le laudanum qui m'a fourni le dépôt que j'ai soumis à mes investigations, a été préparé avec l'opium brut. Il a été reçu de la pharmacie centrale de l'armée, en trois expéditions différentes, et versé dans la même bouteille. On a eu soin de ne jamais le transvaser qu'après un repos de huit jours au moins, et le plus souvent après un temps beaucoup plus long. On peut donc considérer ce dépôt, comme provenant de 6 kilogrammes de laudanum, dont le premier tiers se trouve en magasin depuis vingt et un mois, le deuxième tiers depuis quatorze mois, et le troisième tiers depuis sept mois environ.

Le dépôt en question, convenablement égoutté, pesait 15 grammes. Il constituait une matière d'apparence extractive, d'une couleur très-foncée et présentait par-ci par là des fila-

ments qui s'attachaient fortement au verre et qui avaient la plus grande analogie avec le caoutchouc.

On le fait bouillir à trois reprises différentes avec de l'eau distillée et acidulée avec 5 grammes d'acide acétique concentré. Les liqueurs réunies et filtrées sont fortement colorées. Elles sont décolorées à l'aide du charbon animal purifié et évaporées à peu près à siccité. Le résidu, auquel on ajoute encore quelques gouttes d'acide acétique, est épuisé par de l'alcool concentré et bouillant, à deux différentes reprises. On filtre et on réunit les liqueurs alcooliques. Celles-ci présentent une réaction légèrement acide et sont encore quelque peu colorées. On les traite par le carbonate de soude en excès et on obtient un abondant précipité gris-brunâtre, surnagé par un liquide jaunâtre. On verse le tout sur un filtre et on lave parfaitement le précipité avec de l'eau froide. On le sèche et on le traite ensuite par de l'acide sulfurique très-dilué. La solution acide obtenue, après avoir été de nouveau traitée par le charbon animal, est filtrée et précipitée par le carbonate de soude. On obtient un précipité d'un blanc légèrement grisâtre, que l'on traite sur un filtre avec un peu d'éther, afin d'enlever les dernières traces de matière colorante. On place à part la solution éthérée, pour y rechercher la présence de la narcotine (1). Le précipité, après son traitement par l'éther, est séché et épuisé par de l'alcool bouillant à plusieurs reprises. On évapore jusqu'à réduction de moitié, on laisse en repos, et le lendemain on trouve le fond de la capsule entièrement tapissé d'aiguilles brillantes et tout à fait incolores. On sépare les eaux mères, et après une évaporation convenable, on obtient de nouveaux cristaux, moins blancs cependant que les premiers. Enfin une troisième et dernière cristallisation fournit de nouvelles aiguilles légèrement colorées. Tous ces cristaux sont réunis et desséchés dans une capsule en verre, dont le poids est connu d'avance. Après refroidissement, le poids de la capsule est augmenté de 1gr.,18.

J'avoue qu'avant de soumettre ces cristaux à l'action des réactifs, je me tenais pour certain que j'avais retiré de la mor-

(1) Cette solution, convenablement acidulée et décolorée, a fourni avec le carbonate de soude un précipité très-peu abondant de narcotine.

phine à peu près pure, ou tout au plus mélangée avec une minime proportion de codéine. Pour m'en assurer, j'ai repris la masse cristalline avec de l'alcool bouillant et j'ai fait cristalliser de nouveau. C'est avec ces derniers cristaux que j'ai obtenu les réactions suivantes. On verra, d'après l'examen des résultats, combien mes conjectures étaient peu fondées.

1. Ces cristaux se présentent sous forme d'aiguilles incolores et brillantes. A la loupe, on distingue facilement de belles paillettes nacrées.

2. Ils ont une saveur pour ainsi dire nulle.

3. Ils ont une action peu prononcée sur le papier de tournesol.

4. Ils sont presque entièrement solubles dans l'éther.

5. Ils ne colorent pas en bleu le chloride ferrique.

6. L'acide azotique pur les dissout, en prenant une coloration jaunâtre, qui se fonce au bout de quelques instants.

7. L'acide sulfurique, mélangé avec quelques gouttes d'acide azotique, produit immédiatement une coloration rouge de sang.

8. Ils saturent complétement les acides acétique et chlorhydrique, et forment des sels qui possèdent une amertume très-prononcée.

9. Le chlorhydrate ne colore pas en bleu le sel ferrique. Lorsqu'on le met en contact avec quelques gouttes d'acide azotique concentré, quelques points rouges apparaissent au milieu de la masse cristalline.

10. Le même sel est précipité en blanc par la potasse caustique, mais la plus grande partie du précipité ne se redissout pas dans un excès du précipitant.

11. La liqueur, séparée du précipité, ne fournit qu'un léger trouble avec le chlorure ammonique.

12. Le précipité obtenu au n° 10, présente tous les caractères indiqués aux n°s 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8. Ces réactions indiquent suffisamment la présence de la narcotine.

D'après ces indications on peut donc conclure :

1° Que le dépôt formé dans 6 kilogrammes de laudanum, une année environ après sa préparation, renferme un peu plus d'un gramme d'une substance basique, possédant tous les caractères de la narcotine.

2° Qu'il est possible que celle-ci soit mélangée avec un peu de codéine et peut-être aussi avec des traces de morphine.

3° Que dans tous les cas, il a été impossible de constater la présence de cette dernière, vu que ses réactifs les plus caractéristiques n'ont amené qu'un résultat à peu près négatif.

Par conséquent, de l'ensemble de ces recherches, on doit admettre que le laudanum, en vieillissant, laisse déposer, outre la matière colorante du safran, une quantité de narcotine relativement fort considérable, si on la compare surtout aux proportions excessivement minimes de codéine et de morphine qui ont pu se précipiter en même temps qu'elle, et dont la présence, ainsi que je viens de le dire, n'a pu être observée d'une manière positive.

Un dernier mot avant de terminer cette note.

La nouvelle pharmacopée nous aura très-probablement conservé intacte la formule de ce précieux remède. On se trouvera donc, comme par le passé, obligé de la suivre exactement, et par conséquent on continuera à délivrer le laudanum au malade sous deux aspects différents, trouble ou limpide. Dans le premier cas, il est inutile d'insister sur l'inconvénient qu'il y a de fournir un produit peu agréable à la vue, et dans le second, on administre un médicament qui a perdu une certaine quantité de ses principes actifs, ou qui, tout au moins, est *privé d'une grande partie de la narcotine*. Il est bien vrai que, s'il faut s'en rapporter aux expériences que M. Soubeiran a faites, de concert avec M. Bally, cette substance, que l'on a longtemps considérée comme le principe excitant de l'opium, ne jouirait d'aucune propriété, bien entendu, lorsqu'elle est à l'état libre, puisque, d'après M. Magendie, certains acides, tels que les acides sulfurique et acétique, auraient pour effet, en s'y combinant, de modifier ses propriétés physiologiques et de lui communiquer une action médicale assez prononcée. Un fait qui vient confirmer, me paraît-il, cette manière de voir, c'est que la narcotine, à l'état isolé, est complétement insipide, tandis qu'elle acquiert une saveur très-amère lorsqu'elle se trouve sous forme de combinaison saline. Or, si l'on admet que cet alcaloïde existe dans le laudanum, à l'état d'acétate, on ne peut guère supposer que

sa présence y soit tout à fait sans aucune importance. (*Arch. belges de méd. milit. et Journ. de Pharm. d'Anvers*).

Extrait des Annales de Chimie et de Physique.

Note sur l'examen des farines et des pains; par M. Rivot, professeur à l'École impériale des mines.

Le travail remarquable dont nous nous proposons de présenter ici le résumé à nos lecteurs, a été provoqué par l'administration de l'agriculture et du commerce, qui a chargé M. Rivot de l'examen d'un grand nombre de pains et de farines, dans le but d'en constater la qualité et la valeur relative.

Cet habile chimiste s'est attaché particulièrement au point de vue pratique des questions qu'il avait à résoudre, et partant, à déterminer l'ensemble des opérations par lesquelles on peut reconnaître assez rapidement la qualité d'un pain, ou la valeur commerciale d'une farine destinée à la fabrication du pain.

La détermination de la qualité des pains que l'on peut obtenir avec les diverses farines, est à ses yeux le complément nécessaire de toutes les épreuves auxquelles on peut reconnaître des farines, et le résultat de l'examen des pains ne peut être concluant que si l'on connaît les farines employées à leur fabrication, et les conditions de cette fabrication.

Examen des farines.

L'examen des farines exige les opérations suivantes :

1° Détermination de l'eau hygrométrique ;

2° Préparation et dosage du gluten ;

3° Observation microscopique de la farine elle-même, et de l'amidon séparé dans la préparation du gluten ;

4° Dosage de l'azote et des matières minérales.

Eau hygrométrique. — La farine est une substance très-hygrométrique et difficile à sécher exactement.

On peut obtenir sa dessiccation complète sur un bain de sable,

mais c'est alors une opération très-délicate et qui exige une grande habitude dans la conduite du feu. L'appareil le plus convenable est une étuve dont on peut maintenir la température constante entre 115 et 120 degrés. La dessiccation peut être considérée comme parfaite, quand la farine étant maintenue pendant 24 heures à une température supérieure à 110°, deux pesées successives faites à un intervalle de plusieurs heures, accusent le même poids.

La proportion d'eau hygrométrique dans les farines est très-variable suivant la nature et la provenance des céréales, suivant les conditions de la mouture, de la séparation du son et de la conservation des farines. La belle farine de froment conservée plusieurs jours à la température de 20 à 25°, dans une chambre sèche, ne retient que 9 à 10 pour 100 d'eau. Celle que vendent les boulangers à Paris contient de 16 à 17, quelquefois même 18 pour 100 d'eau.

On peut admettre de 15 à 17 pour 100 d'eau en moyenne dans les bonnes farines de froment moulues et conservées dans les conditions atmosphériques ordinaires.

Gluten. — La préparation du gluten en malaxant la farine dans un filet d'eau, donne des indications très-précieuses sur l'état de bonne ou de mauvaise conservation de la farine ; mais elle doit être exécutée dans les mêmes conditions, et autant que possible par le même opérateur, pour donner des résultats parfaitement comparables. On reconnaît facilement la qualité de la farine pour la fabrication du pain, à la rapidité avec laquelle le gluten se rassemble, et à ses caractères physiques quand il a été bien séparé de l'amidon. Les mêmes circonstances peuvent éclairer encore sur la présence de farines étrangères mêlées à celles de froment.

Pour préparer le gluten, il convient d'agir sur 100 grammes de farine et de commencer le lavage dans un peu de linge; dès que le gluten a pris une consistance suffisante, on retire la matière du linge et on termine son épuration dans les mains nues; elle est achevée quand en pressant fortement le gluten sous un mince filet d'eau, celle-ci s'écoule parfaitement claire. Les matières qui sortent du linge ou des mains, sont reçues sur un tamis fin placé au-dessus d'une grande capsule. Le tamis

arrête le son, les fragments de tissu cellulaire, les corps étrangers, souvent aussi quelques portions de gluten qui ont glissé entre les doigts ou à travers le linge ; l'amidon seul passe dans la capsule. La farine se trouve ainsi divisée en trois parties : le gluten, le son mêlé aux matières étrangères, et l'amidon.

On peut peser le gluten humide, mais il est préférable de le peser après l'avoir desséché à la température de 115 à 120°. Quand il est bien sec il présente une texture feuilletée assez régulière, et il est dur et cassant.

Dans les belles farines de froment, la proportion de gluten varie, avec la provenance des blés, de 9 à 11 pour 100 du poids de la farine prise dans son état hygrométrique ordinaire. Dans les farines altérées par la fermentation, le gluten ne commence à se réunir dans le nouet de linge qu'au bout d'une demi-heure à 1 heure, quand on opère sur 100 grammes, et passe en partie à travers le tissu. Quand il est retiré du linge, on ne parvient qu'avec peine à le réunir en une seule masse qui est bien moins consistante et élastique que le gluten fourni par une bonne farine. Desséché il est dur, peu feuilleté et presque toujours assez fortement coloré. L'observation attentive de ces caractères, dans une farine reconnue bonne, et dans les échantillons que l'on examine, permet d'apprécier nettement l'état de conservation de la farine, ce qui est certainement le point le plus important pour la fabrication du pain.

Le poids du gluten a peu de valeur parce qu'il est à peu près le même dans une farine de bonne qualité et dans une farine altérée.

Le mélange de farines différentes de celle du froment influe beaucoup sur l'aspect du gluten et sur la manière dont il se rassemble, mais il faut un œil exercé par une longue habitude pour bien apprécier ces caractères.

L'incinération du gluten ne peut donner en général aucune indication utile sur la valeur des farines, M. Rivot a obtenu de plusieurs glutens de farine de froment, de 1,25 à 1,45 pour 100 de cendres, contenant plus de la moitié de leur poids de phosphate de chaux.

Amidon. — L'amidon entraîné par l'eau à travers le tamis, dans la préparation du gluten, se dépose plus ou moins lente-

ment. Les plus gros grains gagnent le fond de la capsule, les plus petits restent en suspension dans l'eau qu'ils rendent laiteuse et dont ils ne se séparent que par un repos prolongé.

Une demi-heure après la préparation du gluten on décante le liquide laiteux et on le laisse déposer lentement. Dès qu'il est éclairci, ou après l'avoir filtrée, on y cherche la légumine au moyen de l'acide acétique qui la précipite en blanc. Dans l'opinion de plusieurs chimistes, ce caractère signale la présence des légumineuses, cependant il n'autorise pas une conclusion absolue parce que l'acide acétique précipite d'autres substances que la légumine, telles que les matières azotées solubles d'un certain nombre de céréales ; on ne doit donc le considérer que comme une simple indication de l'existence de farines légumineuses dans la farine observée, et chercher d'autres preuves dans l'ensemble des propriétés de cette farine. En examinant les farines inférieures ou mal préparées, on trouve quelquefois la partie la plus lourde de l'amidon recouverte d'une couche légèrement colorée, dans laquelle on peut distinguer les parties fines du son ou du tissu cellulaire, qui ont traversé le tamis ; on sépare alors cette couche et on l'examine au microscope en même temps que la partie grossière restée sur le tamis.

L'amidon déposé au fond de la capsule a un aspect satiné tout spécial, quand il provient de farine de froment pure et de bonne qualité ; au contraire s'il provient d'une farine de froment altérée, ou d'un mélange de cette farine de bonne qualité avec des farines de seigle, de maïs, de millet, etc., il est gluant sous les doigts ; et présente pour chaque cas spécial un caractère particulier.

On doit conserver une partie de cet amidon au contact de l'air, sous une mince couche d'eau pour observer la fermentation qui s'y manifeste d'autant plus vite que la farine est plus altérée.

La partie la plus ténue de l'amidon doit être séchée à demi température, et conservée pour les observations microscopiques. Mais lorsqu'on soupçonne des mélanges on doit, avant de la sécher, la délayer dans l'eau et la soumettre à des agitations et décantations successives, en opérant dans un grand verre à pied, dans le but de classer autant que possible les grains d'amidon

par ordre de grosseur. Dans la partie la plus lourde se trouvent les grains de fécule de pommes de terre et de farine de haricots, dans la partie moyenne les grains de maïs.

Le dépôt qui se forme lentement dans la première liqueur laiteuse fournie par la préparation du gluten doit contenir les grains les plus petits du froment, du seigle et tous ceux du millet et de l'avoine.

Matières arrêtées sur le tamis. — Ces matières se composent du son, des débris de tissus cellulaires, des matières étrangères et de quelques petites portions de gluten. Ces dernières doivent être séparées avec soin et réunies à la masse du gluten, la quantité comparative des autres matières permet d'évaluer approximativement le soin avec lequel le son a été séparé et la propreté de la farine.

Observations microscopiques. — M. Rivot emploie pour ses observations le microscope de Chevalier, muni d'un appareil de polarisation, avec un grossissement de 300 diamètres pour chaque farine, il conseille de soumettre au microscope et séparément la farine elle-même, l'amidon classé en deux, trois et même quatre grosseurs, et enfin les fragments de tissu cellulaire. L'emploi de cet instrument ne donne des résultats certains qu'autant que l'on multiplie les observations et que l'on s'est familiarisé d'avance avec l'aspect que présentent les farines d'espèces différentes.

M. Rivot a pu distinguer très-nettement à l'aide du microscope la présence, dans la farine de froment, d'une très-faible proportion de maïs, d'avoine, de millet, de haricots, de pommes de terre; pour le seigle il n'a jamais obtenu de résultats très-certains; pour les vesces et féverolles, les caractères chimiques que leurs farines présentent au contact des vapeurs de l'acide azotique et de l'ammoniaque, lui paraissent très-concluants.

En résumé, voici la marche à suivre pour l'analyse des farines.

Dans une première opération, on constate la présence ou l'absence des vesces et féverolles dans la farine, en appliquant la farine sur les parois intérieures d'une petite capsule de porcelaine, et la soumettant successivement aux vapeurs d'acide azo-

tique et d'ammoniaque, qui colorent en rouge foncé toutes les parties qui appartiennent aux vesces et aux féverolles. L'examen microscopique de la matière rougie permet de reconnaître les grains colorés en rouge, et par conséquent d'estimer avec une certaine approximation la quantité de vesces et de féverolles contenues dans la farine proposée.

Dans une seconde série d'expériences faites sur la farine elle-même, on cherche à reconnaître au microscope les duvets de seigle ou d'avoine adhérents à chacun des grains de ces céréales, qui passent dans la farine, et qu'il est très-facile de distinguer les uns des autres. Les mêmes observations peuvent indiquer par la forme des débris de tissu cellulaire, par les fragments de périsperme, la présence du riz, du maïs et du sarrazin; en traitant la farine, sur une lame de verre par une dissolution de potasse, on peut distinguer les fragments carrés et rouges, caractéristiques de la graine de lin.

Dans une troisième série d'expériences, on observe l'amidon obtenu par la préparation du gluten, et on le divise en 3 parties par agitations et décantations successives.

Dans la partie la plus légère, on cherche le millet et l'avoine en observant alternativement à la lumière ordinaire et à la lumière polarisée. Les grains ronds avec un point noir au centre, devenant noirs avec le centre brillant, à la lumière polarisée, indiquent le millet; les grains opaques qui disparaissent presque complétement par la polarisation de la lumière, sont caractéristiques de l'avoine.

Dans la partie moyenne de l'amidon, on doit chercher surtout le maïs; on le reconnaît très-facilement à ses grains ronds avec un point noir au centre, devenant carrés avec une croix rectangulaire noire et offrant quatre angles très-brillants à la lumière polarisée.

C'est dans la partie la plus lourde de l'amidon que l'on doit chercher la fécule, les haricots, le riz et le sarrazin. La fécule se distingue par la grosseur de ses grains, à son aspect tout particulier et aux deux branches hyperboliques noires que fait apparaître la polarisation de la lumière.

Les haricots se distinguent par leurs grains un peu allongés, portant deux petits points noirs très-rapprochés, à la croix noire

rectangulaire, avec un pâté noir au centre; par le contour circulaire noir et les intervalles très-brillants auxquels donne lieu la polarisation.

La présence du riz est indiquée par les fragments angulaires du périsperme, presque transparent à la lumière ordinaire. Enfin des agglomérations prismatiques analogues aux aiguilles de l'amidon du commerce, décèlent la présence du sarrasin. On doit ajouter à tous ces caractères, celui de la saveur propre à chaque substance qui donne des indications très-précieuses, surtout quand on a le palais exercé à ce genre d'appréciation.

Azote et matières minérales. — Les farines contiennent des substances azotées, qui n'ont pas, comme le gluten de froment, la propriété de se réunir par malaxation, mais il ne faut pas attacher trop d'importance à leur dosage, la bonne qualité du pain dépendant principalement de l'absence ou de la très-faible proportion de farines autres que celles de froment, et du bon état de conservation de cette dernière. Or ces deux points sont éclaircis par la séparation et le dosage du gluten. C'est donc le gluten qu'il faut examiner avec la plus grande attention. Quant à l'azote, comme son dosage n'indique nullement l'absence de farines étrangères, ni le bon état de la farine de froment, il ne peut être qu'un renseignement utile à connaître et à réunir aux autres; la question de l'azote comme principal élément nutritif est d'ailleurs trop controversée pour qu'on puisse, dans l'opinion de Rivot, classer les farines d'après la proportion d'azote qu'elles renferment.

Les cendres du froment sont principalement composées de silice, d'acide phosphorique, de potasse, de soude et de chaux, elles ne contiennent que très-peu de magnésie, d'acide sulfurique et d'acide carbonique. Elles ne peuvent être déterminées que par incinération dans une capsule de porcelaine et sous une moufle chauffée au rouge sombre seulement, et leur fusibilité rend cette opération très-difficile, longue, et elle ne saurait donner un résultat exact. Elle ne doit être exécutée qu'autant que l'on soupçonne l'introduction frauduleuse des sels minéraux dans la farine, ce qui est extrêmement rare.

Examen des pains.

Dans les circonstances ordinaires on examine les pains pris chez les boulangers sans connaître exactement la nature des farines employées, le mode de fabrication, la durée de la cuisson et même le temps qui s'est écoulé depuis la sortie du four, il en résulte que les résultats obtenus sont le plus souvent incomplets, et se rapportent nécessairement à l'état du pain au moment où il est mis en expérience.

Les opérations nécessaires pour apprécier la qualité des pains sont les suivantes :

1° Examen des caractères extérieurs, du degré de cuisson, de l'odeur, du goût, du durcissement par dessiccation spontanée.

2° Détermination de l'eau hygrométrique dans la mie et dans la croûte, et par suite de la proportion des matières sèches que renferme le pain.

3° Incinération de ces deux parties séparées et calcul de la proportion de farine sèche employée pour produire 100 parties de pain. Dans le cas où on connaît la farine employée et ses proportions d'eau, on peut calculer le rendement de la farine en pain.

4° Analyse des cendres, dosage du sel, recherche des matières minérales qui auraient pu être introduites pendant la panification.

5° Recherche des farines diverses qui auraient pu être mélangées à celle de froment.

Caractères extérieurs.

Les pains doivent être examinés de douze à dix-huit heures après leur sortie du four, c'est-à-dire dans l'état le plus ordinaire de la vente par les boulangers.

On pèse le pain entier et on le coupe en deux parties égales : l'une est destinée à la détermination de l'eau hygrométrique et doit être pesée de suite ; la seconde est consacrée à l'examen des caractères extérieurs.

On tient note de l'aspect, de l'odeur, du goût et de la con-

sistance de la mie et de la croûte. Le seigle, les haricots, le sarrazin, les pommes de terre, etc., se reconnaissent aisément au goût et à l'odeur même, quand ils sont en faible proportion; le maïs rend la mie un peu gluante et lui donne une couleur jaunâtre assez prononcée. Les farines de froment fermentées donnent une mie lourde, mal levée et gluante, les pains préparés avec ces farines ont une odeur désagréable et tout à fait spéciale, leur goût est aigrelet et la digestion en est difficile.

Les pains de farines mélangées durcissent presque tous beaucoup plus vite que les pains de bonne farine de froment; le marron d'Inde, la pomme de terre, les haricots, le riz accélèrent le durcissement du pain, mais le pain ne contracte aucun goût nouveau et désagréable. Il n'en est pas de même du pain de farines en fermentation, qui durcit rapidement et devient de plus en plus mauvais, à mesure qu'il se dessèche. Ce pain devient aigrelet et même se couvre de moisissures en moins de quatre jours, même dans un endroit sec.

De nombreuses expériences ont montré à M. Rivot que la mie du pain conservée dans une capsule à 18 ou 20°, perd progressivement de son poids, rapidement d'abord, très-lentement ensuite, et n'arrive à un état hygrométrique stationnaire qu'au bout de huit à neuf jours. Elle retient alors 9 à 10 pour 100 d'eau, proportion peu différente de celle de la farine de froment de bonne qualité, dans les mêmes conditions; d'où il semble résulter que la partie de la farine qui produit la mie n'éprouve pas de notable altération dans la fabrication du pain.

Détermination de l'eau hygrométrique.

Pour cette détermination on doit opérer sur le pain tout entier ou sur une proportion assez considérable et assez soigneusement choisie pour représenter la moyenne proportion de mie, de croûte, des parties bien cuites, et de celles qui ont été moins chauffées. Après la dessiccation il convient toujours de faire l'incinération de la mie et de la croûte, afin de pouvoir calculer, comme on le verra plus loin, la proportion de farine employée dans la fabrication du pain, et il est à remarquer que le résultat de ce calcul ne peut être exact qu'autant que l'on opère sur un pain entier, ou au moins sur la moitié d'un pain.

M. Rivot considère comme croûte toutes les parties du pain qui paraissent avoir subi dans la cuisson une décomposition plus ou moins forte, et comme mie les parties qui n'ont rien perdu de leur substance organique. La mie et la croûte séparées immédiatement après la pesée du pain, doivent être elles-mêmes pesées séparément, divisées en très-petits fragments, et placées dans des capsules de porcelaine.

Le rapport de la croûte à la mie dans les pains fait connaître, pour les pains de même forme, le degré de cuisson qui dépend aussi bien de la durée que de la température du feu, et pour les pains différents, l'influence de la forme sur la proportion de mie et de croûte, et conséquemment sur le rendement de la farine en pain.

Dans les pains de 2 kilogrammes, dits de maçon, le rapport de la croûte à la mie est de 0,43 à 0,33 pour 100.

Dans les pains de 2 kilogrammes dits de fantaisie, plus allongés que les précédents, la proportion de mie dépasse rarement 70 pour 100, elle descend à 60 pour 100 dans les pains trop cuits. Pour les pains fendus, dits de marchands de vins, qui sont encore plus allongés, la porportion de mie ne dépasse guère 55 pour 100; aussi pour cette forme spéciale le rendement de la farine est-il très-faible.

Les pains rondins se rapprochent des pains de maçon; le rapport de la croûte à la mie est ordinairement compris entre 0,50 et 0,60, excepté pour ceux de demi-kilogramme pour lesquels la proportion de croûte est plus forte et atteint le chiffre de 45 pour 100. Enfin dans les miches de 2 kilogrammes le rapport de la croûte à la mie s'écarte très-peu de 0,50.

Pour les pains d'une forme déterminée, le mode de cuisson devient manifeste par la comparaison de leur apparence avec la proportion de croûte qu'ils contiennent. Une cuisson rapide dans un four très-chaud, donne presque toujours une croûte brûlée et une mie mal cuite qui retient beaucoup d'eau. Les pains soumis à une cuisson prolongée dans un four chauffé modérément, offrent une croûte bien colorée, épaisse, et une mie bien cuite renfermant peu d'eau.

Les pains fabriqués avec des farines fermentées, mélangées dans une forte proportion avec des farines de bonne qualité, ne

peuvent être rendus passables que par une cuisson lente et prolongée pendant 1 heure.

La dessiccation de la mie et de la croûte doit être faite autant que possible dans une étuve à air chaud, maintenue à la température constante de 110 à 115 degrés.

On reconnaît que la dessiccation est parfaite lorsque la mie est devenue légèrement jaune à la surface, et lorsque son poids reste stationnaire dans deux pesées faites à un intervalle de six heures. Quand on opère sur des pains de mauvaise qualité, il faut redoubler de précautions et ne pas élever la température au-dessus de 100 degrés pour ne pas altérer le pain, en lui faisant perdre de l'eau de combinaison qui se dégage avec une facilité beaucoup plus grande de ces pains que de ceux qui ont été faits avec de bonnes farines. Au reste cette décomposition partielle est mise en évidence par le désaccord que l'on observe entre la proportion des matières sèches du pain et celle de la farine sèche, calculée par les cendres. Il est essentiel de peser très-rapidement la mie et la croûte desséchées, parce que ce sont des substances très-hygrométriques. Les pains de bonne qualité bien cuits, considérés 18 heures après la sortie du four, contiennent de 33 à 34 pour 100 d'eau; la mie en donne 42 à 43 pour 100, et la croûte 17 à 18 pour 100.

Dans les échantillons de toute nature examinés par M. Rivot, les limites extrêmes de la proportion d'eau ont été :

Pour la mie de	40 et 48	pour 100
Pour la croûte	17 et 27	—
Pour le pain	30 et 41	—

Incinération.

L'incinération de la mie et de la croûte desséchées exige de très-grandes précautions, elle ne peut réussir que dans des capsules de porcelaine, sous une grande moufle chauffée progressivement jusqu'au rouge sombre. On avance peu à peu les capsules vers le fond de la moufle, de manière à produire lentement la décomposition et l'inflammation de la matière organique. Quand la flamme a cessé, on chauffe au rouge sombre en plaçant les capsules au fond de la moufle et en les inclinant

vers l'entrée pour favoriser l'oxidation du charbon qui reste à brûler.

Lorsque les cendres sont devenues bien blanches, on les pèse rapidement : des poids obtenus on déduit la proportion de cendres pour 100 parties de mie, de croûte et de pain. La proportion est un peu plus faible dans la mie que dans la croûte ; pour le pain lui-même elle varie avec la nature et avec le rendement des farines ; elle est ordinairement comprise entre 0,60 et 0,80 pour 100 de pain. La détermination des cendres donne les moyens de calculer la proportion de farine sèche employée pour produire le pain, avec une assez grande exactitude pour les pains de bonne qualité.

Admettant que la pâte mise au four et transformée en pains est sensiblement homogène, le rapport entre les deux nombres qui expriment la proportion des cendres dans la croûte et dans la mie, représente la proportion de mie qu'aurait donnée la partie de la pâte transformée en croûte. Si on multiplie ce rapport par la proportion de croûte contenue dans 100 parties de pain, et si on ajoute le produit à la mie, la somme représentera la mie qu'aurait produite la farine employée pour 100 parties de pain.

Or, la mie desséchée représentant presque exactement la farine sèche employée pour la produire, si l'on multiplie le poids du pain évalué en mie par la proportion de matière ou farine sèche contenue dans la mie, on aura la proportion de farine sèche qui a donné 100 parties de pain.

Connaissant le poids de la farine sèche, il sera facile de calculer la proportion de farine ordinaire et son rendement en pain, si l'on a pu déterminer en même temps l'état hygrométrique de la farine. Si par exemple la farine contient 17 pour 100 d'eau, il faut diviser le nombre obtenu pour la farine sèche par 83, pour avoir la proportion de farine à 17 pour 100 d'eau, produisant 100 parties de pain ; et ensuite diviser 100 par la proportion de farine ordinaire, pour avoir le rendement en pain de 100 parties de farine. La comparaison des deux nombres qui représentent la proportion de farine sèche employée, et celle de matières sèches contenues dans 100 parties de pain, doit donner pour le premier un excès qui représente la perte de ma-

tières organiques pendant la cuisson, par la formation de la croûte.

Dans les pains de 2 kilogrammes dits de fantaisie, la perte de matière organique varie de 1 1/2 à 3 pour 100 de la farine sèche employée, dans les pains de maçon elle est comprise entre 1/4 et 2 pour 100. Dans les pains de marchand de vins et dans les rondins de petit diamètre, elle sera de 3 à 4 pour 100, dans les rondins d'un fort diamètre, et dans les miches bien cuites elle se rapproche de 2 pour 100.

Le calcul du rendement de la farine démontre que pour les pains de bonne qualité également cuits, il dépend de la forme des pains. M. Rivot a déduit d'un très-grand nombre d'expériences les moyennes suivantes pour des pains fabriqués avec des farines de bonne qualité contenant 17 pour 100 d'eau hygrométrique, et mis en expérience 18 heures environ après leur sortie du four.

100 parties de farine produisent :

125 à 130 de pains de maçon de 2 kilogrammes.
120 à 125 de pains de fantaisie de 2 kilogrammes.
112 à 122 de pains très-allongés.
120 à 128 de pains rondins, suivant leur diamètre.
125 à 135 de miches de 2 kilogrammes, suivant la cuisson et l'épaisseur de la mie.

Quelques expériences isolées semblent démontrer d'ailleurs que pendant les 18 premières heures, après leur sortie du four, les pains perdent de 3 à 5 pour 100 de leur poids. Si ce chiffre est exact, il en résulte que pour les miches, les rondins et les pains de maçon bien cuits le rendement moyen de la farine ordinaire se rapproche beaucoup de 133 ; que pour les pains de fantaisie il est compris entre 125 et 130, et que pour les pains allongés il peut être souvent inférieur à 120.

M. Rivot a constaté que le sel se trouve dans le pain dans des proportions qui varient entre 0gr.,17 et 0gr.,78 par kilogramme de pain, mais qui en général se rapprochent de 0gr.,45.

Au point de vue de l'appréciation de la qualité des pains, l'analyse des cendres présente un faible intérêt quand leur proportion est comprise dans les limites ordinaires entre 0,60 et 0,80 pour 100 de pain, mais lorsqu'elle dépasse ces chiffres, il im-

porte d'y rechercher les sels minéraux ou les produits de décomposition de ces sels, tels que le sulfate de cuivre, le sulfate de magnésie et l'alun, que certains boulangers introduisent quelquefois dans le pain.

Examen des pains fabriqués avec des farines mélangées.

Lorsque le pain contient des proportions assez considérables de farines de seigle, de haricots, de maïs, etc., leur présence se manifeste par le goût spécial et l'odeur que prend le pain, et par le durcissement plus ou moins rapide qu'il éprouve en se desséchant spontanément. Mais quand ces caractères font défaut, il faut examiner simultanément le pain et la farine employée à sa fabrication en se servant de tous les caractères qui ont été indiqués dans le cours de ce mémoire comme pouvant servir à l'appréciation du pain et de la farine.

L'exposé des importantes recherches de M. Rivot sur les farines et les pains est terminé :

1° Par un tableau de tous les résultats qu'il a obtenus en soumettant à un examen complet, d'après les méthodes qu'il a proposées, 21 échantillons de pains différents.

2° Par un tableau de la composition des cendres de dix échantillons de pains dits pains de maçon, pris chez différents boulangers de Paris.

Comme nous avons déjà fait connaître la moyenne de ces résultats, nous nous dispenserons de les reproduire ici.

F. Boudet.

Extrait des journaux Anglais.

Sur la racine de ratanhia; par Daniel Hanbury.

M. D. Hanbury a appelé dernièrement l'attention des pharmaciens de l'Angleterre sur quelques échantillons de racine de ratanhia qu'il a présentés à la Société de pharmacie de Londres. Il a fait remarquer que la véritable racine de ratanhia du Pérou

est devenue très-rare depuis quelques années : Celle qu'on a introduite tout récemment dans le commerce, s'y trouve sous deux apparences distinctes ; l'une est en gros morceaux, très-riches en ligneux, et paraît n'être autre chose qu'une variété de l'ancien ratanhia, ayant seulement une qualité inférieure ; l'autre est en racines très-fortement astringentes, importées de la Nouvelle-Grenade, et évidemment produites par une espèce distincte. Cette espèce a été décrite, il y a quelques années, par M. Mettenheimer, de Giessen, comme faux ratanhia. Elle l'a été plus récemment encore et avec beaucoup plus de détails par le Dr Schuchardt, de Dresde, qui l'a appelée *ratanhia de Savanille*, d'après le nom du port de la Nouvelle-Grenade, d'où elle est expédiée pour l'Europe. Le Dr Schuchardt considère le ratanhia de Savanille comme le produit d'une espèce de krameria, qui probablement a déjà été décrite par les botanistes, et il le considère comme assez efficace au point de vue médical, pour pouvoir être substitué sans inconvénient au véritable ratanhia du Pérou qui est aujourd'hui très-rare.

Sur l'oxyde de zinc ; par M. T. Morson.

M. Morson, pharmacien à Londres, a présenté à la Société de pharmacie de cette ville un très-bel échantillon d'oxyde de zinc obtenu par la combustion du métal. Plusieurs chimistes se sont élevés contre l'emploi de cet oxyde sous prétexte qu'il n'était pas soluble dans l'ammoniaque : mais M. Morson a expliqué que cette circonstance tenait à l'extrême pureté de son produit, l'oxyde du commerce ne se dissolvant dans l'ammoniaque que parce qu'il est à l'état d'hydrate. Il ne pense pas d'ailleurs que ce soit là un caractère indispensable à l'oxyde de zinc : son opinion est au contraire que celui qu'on obtient par combustion, et qui est anhydre et insoluble dans l'ammoniaque, est celui que l'on doit préférer pour les usages médicaux.

Sur les acides du cachou ; par Neubauer.

L'auteur a entrepris, dans ce travail, d'obtenir le tannin du

cachou à l'état de pureté. Il a suivi d'abord le procédé recommandé par Berzélius, et qui consiste, comme on sait, à traiter l'extrait aqueux par l'acide sulfurique; puis il a suivi un autre procédé également recommandé et qui consiste à traiter le cachou par l'éther. N'ayant réussi à obtenir l'acide tannique par aucun de ces deux procédés, il a soumis le cachou à un examen nouveau et approfondi, en vue surtout d'en extraire l'acide cachutique qu'il a obtenu non-seulement du cachou de Bombay, mais aussi du cachou de Gambir. Voici les conclusions de son travail :

1° Il n'est pas possible d'obtenir le tannin du cachou à l'état de pureté, soit qu'on emploie le procédé par l'acide sulfurique, soit qu'on emploie le procédé par l'éther. La raison en est que l'acide cachutique présente les mêmes caractères que ce tannin, et qu'il se trouve toujours entraîné avec lui, soit dans le précipité formé par l'acide sulfurique, soit dans la dissolution obtenue par l'éther.

2° Le rapport de composition qui existe entre le tannin du cachou et l'acide cachutique, n'est pas le même que celui qui a été reconnu entre le tannin de la noix de galle et l'acide gallique : il est très-probable que ce rapport est précisément opposé.

3° Les caractères particuliers des diverses espèces de cachou, ne sont probablement dus qu'aux différences qui existent dans leur mode de préparation.

4° L'acide cachutique que l'on trouve dans toutes les variétés de cachou, a toujours la même composition $C^{17}H^{12}O^{10}$. Cette formule comprend 3 équivalents d'eau qui s'échappent à 100°.

5° Par une dessiccation prolongée à 100°, l'acide cachutique est graduellement décomposé.

6° L'acide cachutique pur, décomposé par l'acide sulfurique fournit une quantité considérable de substance brune insoluble, mais il ne donne pas de sucre. Le tannin du cachou, traité de la même manière, n'en fournit pas davantage.

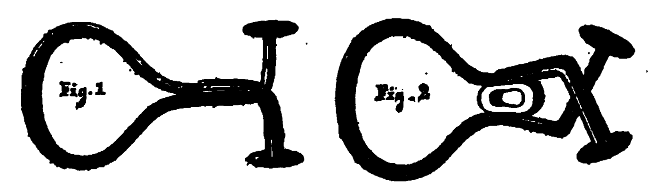
7° Une solution d'acide cachutique pur est précipitée par l'acide sulfurique, et réduit à l'ébullition, le protoxyde de cuivre du réactif de Fehling.

H. Buignet.

Robinet à pression de Mohr.

Ce petit instrument a été inventé par M. le D Mohr, d Coblentz. Il sert à remplacer les robinets en verre dans les appareils de chimie ; il est d'un prix très-modique et d'une exécution facile.

Il est fait avec un fil de laiton durci et rond, de 2 1/2 à 3 millimètres de diamètre.



On replie d'abord le fil en une courbure de 20 à 22 millimètres de circonférence, et on replie les deux bouts dans la direction du diamètre parallèlement, de manière qu'ils soient serrés l'un contre l'autre. La courbure est un peu aplatie sur l'enclume pour lui donner dans la direction transversale une plus grande élasticité. L'un des bouts du fil est recourbé à angle droit et à son extrémité, on soude un bouton plat ; à l'autre extrémité du fil, coupé près de la courbure à angle droit, on soude de chaque côté un petit morceau du même fil recourbé aussi à angle droit, semblable au premier ; au bout de ces appendices on soude également un bouton.

A l'état de repos (*fig.* 1). les deux branches sont serrées l'une contre l'autre ; mais dès qu'on presse sur les deux boutons les branches s'écartent et le tube en caoutchouc pressé entre deux (*fig.* 2), s'ouvre et laisse écouler le liquide. Dès qu'on cesse la pression sur les deux boutons, les branches se resserrent par l'élasticité de la courbure, et on n'a jamais à craindre qu'il s'écoule une goutte de liquide par le tube, lorsqu'on ne s'en sert pas. C'est là un avantage réel sur les robinets en verre qui s'usent avec le temps, ou même laissent toujours à la longue suinter des gouttes ; ou bien, lorsqu'on laisse une dissolution saline dans une burette, le sel s'effllore ou cristallise autour du

robine C'est probablement ce défaut des robinets en verre qui a fait abandonner presque généralement l'emploi des burettes primitives pour celles à branches latérales, dont cependant l'écoulement est souvent très-irrégulier et capricieux.

Sur un appareil propre à dégager de l'hydrogène sulfuré à volonté.

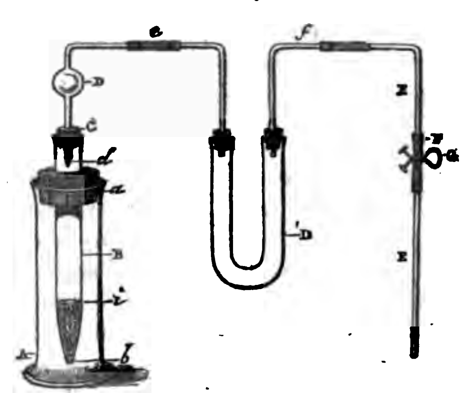
Par M. Rissler.

Un de mes élèves, jeune homme d'un grand mérite, M. Dettmar, de Darmstadt, qui s'occupait beaucoup de chimie et passait toutes ses heures libres à des analyses, trouva un moyen très-ingénieux pour avoir de l'hydrogène sulfuré à volonté. Pour cela, il prit un de ces anciens briquets à hydrogène, et introduisit à la place du zinc un morceau de sulfure de fer natif, comme on en trouve beaucoup en Allemagne. Il enleva la bougie, l'éponge de platine et dévissa le bec de chalumeau qu'il remplaça par un tube de caoutchouc dont l'autre extrémité portait un tube de verre. Il suffisait de tourner le robinet pour avoir un dégagement d'hydrogène sulfuré. Lorsqu'on n'en avait plus besoin, on fermait le robinet, et tout dégagement cessait. Pour les petites opérations analytiques, cet appareil est très-commode, car on n'a plus l'ennui de monter un appareil pour quelques centimètres cubes de gaz, et d'avoir à souffrir du dégagement qui continue lorsqu'on n'en a plus besoin.

J'ai été amené à parler de cet appareil si simple dont je me sers depuis près de deux ans, parce que j'ai trouvé dans un journal allemand (Vierteljahrsschrift fur prracktische pharmacie, von Wettstein), un article sur le même appareil, par un pharmacien de Neustadt, M. Daubrawa, appareil qui est rendu intermittent par le robinet que j'ai décrit plus haut. Voici la description de cet appareil :

Dans un verre à pied cylindrique, on fixe au moyen d'un bouchon, un tube ouvert vers le haut, et vers le bas tiré en pointe ouverte, pas trop étroite et qui ne touche pas tout à fait le fond. Le bouchon *a* ne sert qu'à maintenir le tube B, droit au milieu du cylindre A ; il ne doit pas fermer hermétiquement,

et par conséquent on fait bien de pratiquer quelques incisions à sa circonférence. On adapte exactement sur le tube B au moyen d'un bouchon *c* le tube à boule C, dont l'extrémité inférieure est taillée en biseau : de cette manière le liquide qui aurait pu être projeté peut se rassembler dans le tube à boule C, et refluer facilement vers B. Au moyen d'un tube en caoutchouc,



on adapte le tube recourbé *e* à celui-ci ; on fixe un tube en U, à l'autre extrémité de nouveau un petit tube recourbé *f*, et enfin on relie tout cet appareil, par un tube en caoutchouc, au tube à dégagement E. La branche E est divisée en 2 parties reliées ensemble par un tube en caoutchouc assez long ; ce tube en caoutchouc est pressé par un robinet de Mohr.

Voici le jeu de l'appareil : on place quelques fragments d'amiante dans la pointe *b* du tube B, puis jusqu'au point *i* environ, de petits fragments de pierre ponce, enfin on remplit à peu près le tube avec des morceaux de sulfure de fer. Dans le tube en U, D, qui sert à laver ce gaz, on introduit aussi des fragments de pierre ponce que l'on imbibe d'eau. Enfin on remplit le cylindre A aux 3/4 d'acide sulfurique étendu.

L'acide monte bientôt en B jusqu'au-dessus du point *i*, vient alors en contact avec le sulfure de fer ; le dégagement d'hydrogène sulfuré commence et continue jusqu'à ce qu'on lui ferme le passage par la pince G.— La couche de pierre ponce dans le tube B, a pour but d'empêcher le gaz de descendre trop bas et de s'échapper peut-être dans le cylindre A, après que le passage

en E est fermé. L'appareil marche tant qu'il y a un morceau de sulfure dans le tube B.

Le principe de cet appareil est le même que celui qui fonctionne chez moi ; et il est facile de voir qu'il peut servir à dégager toutes sortes de gaz en changeant la nature des corps mis en contact.

Note sur la glycérine.

Par M. DALPIAZ.

Dans la séance de la Société de pharmacie du 6 août, j'ai eu l'honneur d'appeler l'attention de mes collègues sur une glycérine frauduleuse dont de très-grandes quantités ont été livrées, depuis peu, au commerce de la droguerie et aux fabricants de produits chimiques.

Cette glycérine est incolore, inodore ; elle marque environ 28° au pèse-sirop. Ce sont ses seules qualités.

En effet, elle est alcaline ; elle précipite abondamment par les sels solubles de baryte et par l'acide oxalique. L'hydrosulfate de soude y produit un précipité métallique couleur brun foncé, très-abondant. 1 volume d'acide sulfurique pur ajouté à 2 volumes de cette glycérine y produit, au bout de quelques secondes, une vive effervescence occasionnée par un dégagement de chlore gazeux.

Pour démontrer cette dernière réaction à la Société de pharmacie, et pour lui prouver en même temps qu'elle n'a pas lieu avec de la glycérine pure, j'ai fait, à la fin de la séance, l'expérience suivante qui est on ne peut plus concluante.

A 2 volumes de glycérine pure provenant de ma fabrique, j'ai ajouté d'abord quelques gouttes de sulfate d'indigo récent (assez pour colorer fortement ma glycérine en bleu). J'y ai ensuite ajouté 1 volume d'acide sulfurique pur et le mélange s'est fortement échauffé sans qu'aucune réaction sensible se soit produite. Quelques instants après j'ai ajouté à ce mélange environ un demi-volume de la glycérine frauduleuse et immédiatement un dégagement de chlore a eu lieu ; ce qui a été démontré très-visiblement par la décoloration instantanée de l'indigo.

Cette glycérine chlorée, dont je viens d'apprendre l'origine, a probablement été préparée au moyen du chlorure de chaux. Procédé peu ingénieux, mais très-économique, puisqu'au moyen de cet agent si peu coûteux, on peut à la fois enlever l'odeur et la couleur à la glycérine la plus infecte et la plus brune. Il est vrai qu'en agissant ainsi, loin de la purifier, on y ajoute d'autres impuretés. Mais aussi elle donne de gros bénéfices, bien que son prix de vente soit très-peu élevé.

Maintenant, il faut bien dire, pour excuser jusqu'à un certain point le fabricant peu scrupuleux, qu'une concurrence si déloyale n'est que trop encouragée par les droguistes et même par certains fabricants de produits chimiques *purs* qui n'achètent que des produits à bas prix, pourvu, toutefois, qu'ils aient « *de l'œil* ».

Ce que je viens de dire pour la glycérine peut s'appliquer à une foule d'autres produits. Ainsi, par exemple, combien de pharmaciens pensent avoir chez eux du sulfure de potasse! C'est du sulfure de soude qu'on trouve maintenant partout. Le prix de la potasse étant plus élevé que celui de la soude, les fabricants trouvent tout naturel de substituer l'une à l'autre.

Les pharmaciens doivent donc être continuellement en garde contre de telles fraudes; ils devraient toujours avoir soin de demander aux fabricants des produits purs et non pas du premier ou du deuxième blanc.

Revenons maintenant à la glycérine : sans doute, elle doit être incolore et inodore, mais ces qualités ne suffisent pas, il faut aussi qu'elle marque 30° au pèse-sirop, qu'elle ne soit ni acide ni alcaline; il ne faut pas qu'elle précipite par l'acide oxalique ni par les sels solubles de baryte. « *Elle doit être entièrement soluble dans* 2 *volumes d'alcool éthéré* (*éther* 500, *alcool* 100), *sans qu'il se forme aucun dépôt soit grenu, soit floconneux ou sirupeux, même après* 12 *heures de mélange.* »

Elle ne doit changer de couleur ni par le contact d'une solution de sulfhydrate de soude, ni quand on la chauffe jusqu'à l'ébullition avec des morceaux de potasse caustique.

Enfin, si on la colore légèrement en bleu au moyen de quelques gouttes de sulfate d'indigo, elle ne doit pas perdre cette

couleur bleue par l'addition de la moitié au moins de son volume d'acide sulfurique pur et concentré.

Extrait du Procès-verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris,
du 6 août 1856.

Présidence de M. Dubail.

La correspondance manuscrite se compose : D'une lettre de M. Girardias, qui fait observer que, dans le procès-verbal de la séance du 4 juin dernier, il est fait mention d'une lettre accompagnant l'échantillon du principe amer du *Bittera febrifuga* qu'il avait adressé à la Société. M. le secrétaire général constate que cette lettre a été signalée par erreur dans la correspondance.

La correspondance imprimée comprend :

1° Une brochure intitulée : *traitement de la maladie de la vigne*, par M. Thirault, de Saint-Étienne, (renvoyée à MM. Chatin et Bouchardat). 2° Une brochure intitulée : *Notice sur le lait*, par MM. Chevallier et Réveil (remercîements). 3° Le Journal de Chimie médicale, août 1856. 4° Le Journal de Pharmacie et de Chimie, juillet 1856. 5° Le Journal de Pharmacie de Lusitanie, Juin 1856, et le Journal de Pharmacie de Lisbonne, Juillet 1856 (renvoyés à M. Gaultier de Claubry). 6° Deux numéros du Journal de Pharmacie américain (renvoyé à M. Dalpiaz). 7° L'Encyclopédie contemporaine. 8° Une brochure espagnole intitulée : *Réflexions sur les extraits végétaux, par Don José Antonio Salcellis y Camps* (renvoyée à M. Gaultier de Claubry).

M. Mayet, chargé avec M. Robiquet d'examiner le mémoire de M. Lepage sur la préparation des huiles de croton, de laurier et de muscade par le sulfure de carbone, fait un rapport dont les conclusions sont combattues par plusieurs membres de la société. Sur la proposition de M. le Président, la Société décide que le rapport sera renvoyé à la commission.

M. Lefort entretient la Société des expériences que M. Millon a faites pour extraire, à l'aide de l'éther et du sulfure de carbone,

les parfums des fleurs sous la forme de matière grasse solide et fixe. Les divers échantillons qu'il présente constatent que par ce moyen, on obtient bien l'arome de la fleur dans toute sa pureté.

M. Boudault lit un mémoire sur la pepsine, duquel il résulte que les propriétés chimiques et physiologiques de la pepsine naturelle et de la pepsine artificielle sont tout à fait les mêmes ; il a examiné l'acide du suc gastrique, et conclut que c'est l'acide lactique qui se rencontre le plus souvent pour faciliter la digestion. Ses expériences le conduisent encore à prouver que la pepsine est secrétée neutre et qu'elle s'acidifie dans l'estomac ; qu'elle joue le rôle d'un ferment et que, rencontrant dans l'estomac de la glycose, elle la transforme en acide lactique. M. Boudault a enfin observé que, soumise à l'analyse, la pepsine n'offre pas une composition constante et que, privée de ses sels par les véhicules, elle perd ses propriétés physiologiques.

M. Stan. Martin lit quelques passages d'une note dans laquelle il constate qu'avant M. Réveil, il avait conseillé l'emploi du sable fin pour conserver les fleurs. M. Réveil dit qu'il n'a jamais eu la prétention de s'attribuer le mérite de cette découverte, attendu que le mode de conservation ou d'embaumement des plantes par le sable est connu depuis 1793. Mais ce qu'il considère comme nouveau, c'est l'emploi de l'acide stéarique et du blanc de baleine pour graisser le sable, et la caisse à fond mobile pour superposer les plantes.

M. Deschamps met sous les yeux de la Société plusieurs étiquettes inaltérables à l'eau et à l'air. Elles sont formées de carton contenant le double de son poids d'oxyde de zinc, sur lequel on écrit avec de l'encre de Chine, puis que l'on trempe dans une solution de silicate de soude.

M. Réveil fait connaître le nouveau procédé qu'il emploie pour apprécier la quantité d'acide acétique contenu dans le vinaigre blanc. Pour cela, il se sert d'une liqueur titrée de borax, colorée par la teinture de tournesol. De la quantité de liqueur normale qui est nécessaire pour faire repasser la teinture rouge de tournesol au bleu, on déduit la proportion d'acide acétique. M Bussy pense qu'en agissant d'une manière inverse, c'est-à-dire en versant le vinaigre à essayer dans la liqueur boracique, on saisirait plus facilement la différence de coloration.

M. Dalpiaz signale, dans le commerce, une nouvelle espèce de glycérine livrée à très-bas prix et dans laquelle il a reconnu l'existence du chlore combiné. M. Dalpiaz montre devant la Société que l'acide sulfurique concentré y occasionne une effervescence qui semble plutôt produite par du gaz chlorhydrique.

M. Poggiale lit une note intitulée : *Recherches sur la cause de la coloration du pain de munition fabriqué à la manutention de Paris, du 7 au 8 avril* 1856.

Chronique.

—Ont été nommés chevalier de la Légion d'honneur, MM. A. Dusseuil et G. Capiomont, pharmaciens majors de deuxième classe : le premier aux hôpitaux de la division d'occupation en Italie, le second à l'hôpital militaire de Boulogne.

—M. Valenciennes, membre de l'Institut, vient d'être nommé professeur de zoologie à l'École supérieure de Pharmacie de Paris.

Bibliographie.

L'alchimie et les alchimistes, ou essai historique et critique sur la philosophie hermétique, par M. L. Figuier (1). 2e édition.

> L'homme est de glace aux vérités,
> Il est de feu pour les mensonges.
> (*La Font.*)

Nous avons différé trop longtemps de rendre compte du livre dont nous venons de rapporter le titre, et nous nous le reprochons vivement; d'abord, à cause de l'importance de l'œuvre elle-même, mais aussi parce que ce sujet a souvent préoccupé

(1) Un volume in-18. Paris, Hachette et Ce, 1856.

nos études, et que ce volume en a ravivé dans notre esprit le souvenir et le puissant intérêt. Nous n'essayerons pas toutefois de racheter ce tort bien involontaire en donnant plus d'étendue à notre analyse; car si cet expédient pouvait nous disculper, à nos yeux comme à ceux de l'auteur, nous craindrions qu'il ne nous créât de nouveaux griefs vis-à-vis des lecteurs de ce recueil.

L'histoire des sciences, c'est-à-dire le tableau des conquêtes successives de l'esprit de l'homme et de sa marche fort inégale à travers les siècles, les grands événements auxquels l'industrie, les arts, la civilisation tout entière doivent leur origine ou leurs progrès, les phases si diverses que l'intelligence a parcourues dans ses longues évolutions, la vie des savants, des inventeurs, des martyrs de l'étude et du savoir, tout cela n'a pris une certaine importance aux yeux du public qu'à une date encore toute récente. Après les travaux de quelques grands maîtres, ce résultat est dû en partie au charmant ouvrage que M. Figuier a publié, il y a deux ou trois ans, sous ce titre : *Histoire et exposition des découvertes scientifiques modernes*. Une fois en possession de l'attention et de la faveur publiques, autant par l'attrait naturel du sujet que par le tour ingénieux du style et la lucidité remarquable des démonstrations, l'auteur ne pouvait s'arrêter dans une si brillante voie. Il devait nécessairement, pour compléter sa pensée, remonter le cours des siècles et chercher à ressaisir dans le passé les premières traces de ces connaissances qui font aujourd'hui notre gloire, et dont nous recueillons chaque jour les admirables fruits. C'est un premier pas dans cette nouvelle et heureuse carrière, qui forme le sujet du volume que nous avons sous les yeux.

L'histoire des erreurs de l'esprit humain n'a peut-être pas moins d'utilité que celle des vérités que l'homme a conquises par son intelligence. C'est une assertion qu'il n'est pas facile de démontrer à ceux qui, prenant la science au point où elle est parvenue de nos jours, se persuadent non-seulement que les doctrines actuelles sont très-supérieures à celles des âges précédents, mais encore qu'elles doivent nécessairement prévaloir dans les siècles à venir. Cette confiance elle-même est pourtant une grave erreur qu'un coup d'œil jeté sur l'histoire suffirait

pour dissiper. La science n'est pas une chose absolue, car elle se compose de faits qui trop souvent sont contredits par des faits nouveaux, et de théories qui sont incessamment modifiées ou remplacées par d'autres. L'esprit humain semble occuper le centre d'un cercle dont la circonférence est chargée de vérités et d'erreurs qui se succèdent ou se substituent alternativement les unes aux autres. N'est-ce donc pas s'épargner des tentatives inutiles, et parfois humiliantes, que de montrer les illusions qui l'ont égaré si souvent, avant d'atteindre cette voie que nous croyons aujourd'hui celle de la vérité?

Ce serait une chose curieuse et sans nul doute profitable que d'établir sur deux lignes parallèles la marche de l'esprit humain dans cette double carrière. A côté de l'histoire des conquêtes que l'homme doit à la rectitude, à la puissance de son génie, une autre ligne, non moins étendue, montrerait la progression d'une pensée fatale qui, prenant sa source aux premiers âges du monde, se prolonge aussi sans interruption jusqu'à nos jours, à travers les événements historiques, les vicissitudes de la civilisation, et, ce qui est plus étrange, au milieu des progrès réels de la science et de la raison.

Cette seconde série comprendrait toutes les doctrines spéculatives qui, ayant pour objet une recherche chimérique hors de la portée de l'humaine nature, se sont appuyées principalement sur des considérations d'un ordre surnaturel et quelquefois sur les données fournies par les sciences positives.

Toutes ces doctrines ne sont pas entachées d'erreur au même degré. Tantôt elles sont le produit d'une imagination exaltée en présence des merveilles de la nature, et qui s'abuse elle-même, tantôt elles sont le résultat de vues instinctives, remarquables par leur originalité, leur hardiesse, et auxquelles se rattachent des vérités fécondes et incontestables; mais aussi, le plus souvent, elles ont eu pour objet d'abuser la multitude, ou furent la conséquence de l'attachement passionné de l'homme pour les biens périssables : pour l'or et pour la vie.

A coup sûr, une pensée poursuivie avec tant de persévérance et de labeur doit avoir sa source dans la nature même de l'homme, qui semble souvent tourner comme à plaisir dans le cercle de l'impossible et de l'absurde. Rien, en effet, ne donne

mieux la mesure de sa faiblesse orgueilleuse, en même temps que de sa sublime impuissance. Attaché aux choses terrestres par les bornes de sa constitution physique, mais voué aux aspirations les plus hautes par l'infini de son intelligence, de son origine, et sans doute de ses destinées, il s'efforce constamment de rapprocher ces deux éléments opposés de sa nature. Plus l'objet de ses recherches paraît inaccessible à son esprit, plus il marche résolument à sa conquête; il veut suppléer à la misère de ses forces par la puissance de son génie, et il porte tour à tour son regard vers le ciel et vers la terre, en s'efforçant de rattacher son être à quelque chose de durable; comme si la durée pouvait appartenir aux choses d'ici-bas !

Cette pensée s'est attaquée à tout pour trouver un appui : à la religion, à la poésie, aux phénomènes généraux de l'univers, aux systèmes, aux rêveries, aux idées fantastiques de tous les pays et de tous les âges; d'autres fois à la physique, à l'astronomie, à la chimie, à la médecine; toujours poursuivant un but chimérique : les rapports de l'homme avec les intelligences célestes, l'interprétation des songes, la prévision de l'avenir, la recherche du grand œuvre, la découverte d'une panacée universelle, l'espoir de posséder des richesses infinies, aussi bien qu'une existence interminable.

Aux premières lueurs de la civilisation, elle fait partie des mythes religieux de l'Égypte, de la Perse et de l'Inde. Un peu plus tard, elle se mêle aux systèmes philosophiques de la Grèce. Chez les néoplatoniciens de l'école d'Alexandrie, elle donne naissance à l'art sacré, à la magie, à la cabale. Chez les Arabes, elle se lie à l'astrologie, au système des nombres; elle s'appuie sur la chimie métallurgique, sur l'art médical. Passée en Europe, à l'époque des croisades, et presque exclusivement cultivée par les moines, elle cherche à se rattacher aux mystères du christianisme; mais, combattue par l'Église, alors toute-puissante, elle se retire dans la solitude, s'enveloppe de ténèbres, et se repaît avec d'autant plus d'ardeur de ses chères illusions. Elle concentre enfin ses recherches sur un objet unique, mais c'est l'art de faire l'or et le moyen de vivre toujours. L'alchimiste, en butte à la misère, à la persécution, au ridicule, ne met plus de bornes à son ambition et à ses espérances. Il rêve le bonheur parfait sur

la terre, la gloire éternelle dans le ciel, sacrifie sa fortune au désir de s'enrichir, et use sa vie à la recherche du secret de la prolonger indéfiniment.

Et ne croyez pas que là s'arrête l'essor de cette pensée audacieuse. Si, après le moyen âge, elle semble recourir à des moyens différents, elle ne change pas pour cela d'objet ni de caractère. Aux siècles de la renaissance, l'alchimiste devient empirique, prophète, astrologue; plus près de nous, il poursuit sa chimère éternelle sous la forme de l'illuminisme, de l'art spagyrique, du mesmérisme. A cette heure même, chacun sait sous quelles formes nouvelles il continue ses ambitieuses rêveries, et de quelles bizarres illusions il nourrit encore son espoir.

Si l'étude de cette face particulière de l'esprit humain a sa haute utilité, il faut aussi convenir qu'elle ne laisse pas d'être affligeante; mais, malheur à l'écrivain qui ne verrait dans l'histoire de ces erreurs que des sujets propres à faire rougir l'homme de ses faiblesses, sans y chercher aussi l'occasion de relever son courage par l'idée de sa force et de sa puissance! S'il est vrai que chacun de nos pas vers la perfectibilité est accompagné de quelque fatale tentative, il ne l'est pas moins que toute grande erreur porte avec elle une leçon, et que tout effort persévérant de l'esprit humain est fondé sur quelque idée forte, utile, féconde, qui tôt ou tard portera ses fruits.

Telle est évidemment la pensée qui a guidé la plume de M. Figuier, lorsqu'il a pris pour sujet de son nouveau volume l'*Alchimie et les alchimistes*. Habile à saisir le mouvement des idées, qui aujourd'hui semblent s'appliquer avec une ardeur toute nouvelle à tous les phénomènes qui tiennent du merveilleux, le jeune et savant écrivain a voulu remettre à l'étude certaines doctrines qui ont préoccupé les hommes d'intelligence dans les siècles passés, et approfondir, sans parti pris, la réalité de quelques croyances alors fort accréditées. M. Figuier n'a pas eu pour objet de faire l'histoire complète de l'alchimie, mais seulement d'appeler l'attention, à l'aide de quelques faits curieux et communément ignorés, sur l'un des points les plus importants de l'histoire des sciences. En critique judicieux et de bonne foi, il s'est appliqué à combattre l'opinion, assez générale mais trop

absolue, qui ne considère dans l'alchimie que son côté blâmable ou ridicule. Bien qu'il fournisse lui-même quelques nouveaux arguments à cette opinion, il a eu le bon esprit de montrer les aspects sérieux, utiles, profitables de l'alchimie, et de signaler les services incontestables qu'elle a rendus à la science positive. Il a même restreint volontairement le nombre de ces aspects, soit qu'il ait regardé les autres comme déjà acquis à l'histoire scientifique, soit qu'il les ait mis en réserve pour compléter quelque jour l'intéressant tableau dont il n'a fait encore que masser les traits les plus vigoureux et les plus saillants.

La vaste science, ou plutôt l'ensemble des connaissances et des erreurs auxquelles on a donné le nom d'*Alchimie*, se compose d'une multitude de faits, d'opinions, de doctrines de toute nature, presque sans liaison, sans unité, et dont l'histoire, répandue sur une longue série de siècles, peut néanmoins se diviser en quelques périodes assez distinctes. La plus ancienne, dont l'origine se perd dans la grande époque de la civilisation arabe, et qui fleurit en Europe au XIIe et au XIIIe siècle, porte généralement le titre *d'alchimie philosophique ou des idéalistes*. C'est à cette époque qu'elle commence à s'unir aux doctrines scolastiques, à la philosophie occulte, à la cabale, à la magie. C'est là que figurent les noms d'Albert le Grand, de Roger Bacon, d'Arnaud de Villeneuve, de Raymond Lulle, de saint Thomas-d'Aquin, de Duns Scott, de Jean de Meung, etc. Dans la période suivante, celle de *l'alchimie métallurgique*, elle se livre à la recherche du *grand œuvre, de la pierre philosophale*; elle fonde l'astrologie judiciaire, la divination, la démonologie et toutes les rêveries qui s'y rapportent; mais c'est au même moment que se forment les premiers pas de la chimie rationnelle, de la physique et de la minéralogie. C'est là qu'auprès de Georges Ripley, de Nicolas Flamel, de Jacques Cœur, de Basile Valentin, des deux Isaac, de Bernard de Trévise et autres, on voit apparaître tous les illuminés de cette époque, les insensés et les fourbes qui exploitèrent avec tant d'audace la cupidité et l'ignorance de leurs contemporains. Enfin, dans la troisième époque, celle de *l'alchimie médicale*, la science commence à prendre une meilleure direction. Paracelse, qui la domine, donna une impulsion remarquable à la matière médi-

cale, à la thérapeutique, et devint le chef d'une école d'où sortirent des savants sérieux : Crollius, Libavius, Vanhelmont et quelques autres, qui, dès la fin de cette période, entrèrent largement dans les voies de la raison et de la vérité.

De ces trois époques principales, M. Figuier a choisi spécialement la seconde pour en faire l'objet d'une étude fort intéressante, exécutée avec le talent d'investigation et la netteté d'exposition historique que tout le monde lui connaît. Il s'est appliqué d'une manière presque exclusive à cette longue période de l'histoire de l'alchimie, durant laquelle toutes les idées des adeptes se tournèrent vers la recherche de la pierre philosophale. Dans une première division de son curieux ouvrage, il établit les principes fondamentaux de cette sorte d'hallucination scientifique ; il énumère les propriétés étranges et variées que les alchimistes attribuaient à ce produit qu'ils nommaient le *grand œuvre*, les formes diverses sous lesquelles cette composition se présente à quelques illuminés, persuadés qu'ils s'en étaient rendus possesseurs, les preuves que ceux-ci produisirent du succès de leurs tentatives, enfin les luttes qu'ils eurent à soutenir pour maintenir et démontrer la réalité de leur découverte.

La seconde partie a pour titre : *L'alchimie dans la société du moyen âge et de la renaissance.* C'est un tableau rapide, animé, curieux, mais navrant, des tribulations sans nombre, des persécutions de toute nature, du ridicule, des déceptions, de l'envie qui, pendant deux ou trois siècles, s'attachèrent aux alchimistes comme à leurs actes. M. Figuier, choisissant pour types quelques-uns des plus éminents, pénètre dans tous les détails de l'existence de ces hommes résignés et courageux que les souffrances, la misère, les menaces les plus terribles n'arrêtèrent jamais dans leurs travaux. Il les suit dans leurs tentatives, dans leurs voyages, dans leurs élucubrations incessantes ; il raconte les étonnants succès de quelques-uns, les revers et les infortunes du plus grand nombre ; il les montre tantôt voués à l'abjection, aux tortures, à la mort, tantôt récompensés et glorifiés par les princes, qui espéraient trouver dans leur savoir des ressources pour leurs finances obérées. Il faut lire, comme autant de récits véridiques, bien qu'ils semblent souvent ima-

ginaires, les biographies de Denis Zacchaire, d'Édouard Kelley, d'Alexandre Séthon, de Philalète, de Michel Sendivogius, la vie errante et bizarre de Lascaris, de Frédéric Botticher, de Delisle, de Manuel Gaétano, pour bien comprendre jusqu'à quel point peuvent être portées les illusions de l'espérance et le fanatisme de certaines convictions. Mille fois trompés dans leurs prévisions, ces hommes ne se croyaient jamais plus près d'atteindre leur but qu'au moment où l'un de ces accidents, que la science n'était pas encore en mesure de prévoir, venait renverser brusquement leur chimère pour les replonger dans leur impuissance et dans toute l'horreur d'un grand espoir déçu (1). Ces accidents, dont Vanhelmont comprit le premier la cause la plus ordinaire, se renouvelaient à chaque instant sous les mains des malheureux alchimistes, dont un grand nombre trouva la mort au milieu de ses recherches obstinées. Mais, le plus souvent l'adepte avait pris ses mesures : il avait légué à ses

---

(1) C'est au tableau d'une déception de cette nature, représentée par Bonaventure Desperriers, sous la forme d'un apologue devenu populaire, que la Fontaine emprunta sa charmante fable de *la Laitière et le pot au lait*. Voici le récit de Bonaventure Desperriers :

« Ne saurait-on mieux comparer les alquemistes qu'à une bonne femme » qui portoit une potée de laict au marché, faisant son compte ainsi : » Qu'elle la vendroit deux liards ; de ces deux liards elle achèteroit une » douzaine d'œufs, lesquels elle mettrait à couver, et en aurait une » douzaine de poussins ; ces poussins deviendroient grands, et les feroit » chaponner ; ces chapons vaudroient cinq solz la pièce ; ce seroit un écu » et plus, dont elle achèteroit deux cochons mâle et femelle, qui devien» droient grands et en feroient une douzaine d'autres, qu'elle vendroit » vingt solz la pièce, après qu'elle les auroit nourris quelque temps. Ce » seroit douze francs, dont elle achèteroit une jument, qui porteroit un » beau poulain, lequel croîtroit et deviendroit tout gentil ; il sauteroit, » et feroit *hin* ; et en faisant *hin*, la bonne femme, de l'aise qu'elle avoit » en son compte, se print à faire la ruade que feroit son poulain, et, ce » faisant, sa potée de laict va tomber, et se respandit toute. Et voilà ses » œufs, ses poussins, ses chapons, ses cochons, sa jument et son pou» lain tous par terre. Ainsi les alquemistes, après qu'il ont bien four» nayé, charbonné, lutté, soufflé, distillé, calciné, congelé, fixé, liquéfié, » putréfié, il ne faut que casser un alambic pour les mettre au compte » de la bonne femme. » (*Bonavent. Desperriers. Nouv. XIV.*)

descendants la continuation de ses expériences, et il se consolait par la pensée que tôt ou tard elles seraient couronnées d'un succès qu'il ne croyait pas trop payer par le sacrifice de sa fortune et de sa vie.

A ce tableau de l'alchimie au moyen âge, M. Figuier a joint celui des prétendues transmutations qui ont tant préoccupé les deux siècles qui précèdent le nôtre. Il a rassemblé tous les faits, toutes les preuves qui peuvent confirmer ou combattre leur réalité; il discute ces faits, apprécie tous ces témoignages, il en montre le côté faible et douteux, mais sans sortir des bornes d'une critique sérieuse, parce qu'il ne voit rien que de sérieux dans un examen qui touche aux points les plus délicats de l'histoire de la science. Le volume se termine par un chapitre très-piquant, intitulé : *L'Alchimie au dix-neuvième siècle;* car, il faut le dire, les croyances qui se rapportent à la pierre philosophale et à la transmutation des métaux, ne se sont pas toutes évanouies à l'avénement des vérités de la chimie rationnelle. Afin d'exposer d'une manière plus saisissante l'état actuel des choses à cet égard, M. Figuier a imaginé un dialogue entre un adepte du jour et lui-même; conversation spirituelle et savante dans laquelle chacun des interlocuteurs présente alternativement, l'un ses doutes, l'autre ses preuves, et qui laisse jusqu'à certain point la question en suspens, soit que les arguments se balancent également de part et d'autre, soit que l'auteur n'ait pas encore bien établi sa propre opinion sur ce grave sujet.

C'est qu'en effet une pareille controverse a pour les chimistes actuels une tout autre portée qu'elle n'avait il y a un demi-siècle, car rien ne prouve clairement à leurs yeux que le problème ne recevra pas quelque jour une sorte de solution. Quoi qu'il en soit, c'est une chose à remarquer que le changement qui s'est opéré dans l'opinion générale à l'égard de ces premiers, de ces hardis ouvriers de la science. L'alchimie n'est plus aujourd'hui pour le philosophe, pour l'historien, un sujet banal de sarcasmes et de ridicule. Sans doute les efforts de quelques adeptes ont eu trop souvent pour mobile de mauvaises passions : la cupidité, l'avarice, la fausse gloire ; ils se sont appuyés sur la fraude et le mensonge, livrant les fous et les crédules en proie aux charlatans et aux fourbes. Mais à côté des misérables qui

souvent s'abusaient eux-mêmes en cherchant à entraîner les autres, on trouve aussi beaucoup d'hommes de bonne foi, des savants réels, laborieux, sincères, parfois doués d'un véritable génie. Leurs croyances et leur logique étaient conformes à l'esprit de leur temps, comme les doctrines actuelles sont empreintes des opinions dominantes de notre âge. En parcourant à ce point de vue les écrits des alchimistes, on est frappé malgré soi de la pureté de leurs sentiments, de la simplicité de leurs mœurs, de leur soumission à la Providence. Les vues les plus profondes s'y mêlent, il est vrai, aux idées les plus extravagantes, les vérités les plus sublimes aboutissent quelquefois aux déductions les plus étranges; mais ce contraste étonnant de superstition et de philosophie, de perspicacité et d'ignorance, porte le plus souvent à les admirer et à les plaindre. Quelles que soient la singularité de leurs conceptions et la bizarrerie de leurs actes, on ne peut s'empêcher de rendre justice à tant de persévérance et de courage, à tant de patience et de résignation. Ce qu'il y a de singulier, c'est qu'ils révélaient sans détour et sans réserve d'utiles découvertes auxquelles ils n'attachaient aucune importance, parce qu'elles ne devaient pas servir à leur objet, et qu'ils déguisaient avec obstination des recherches sans solution possible, ou bien qui les eussent conduits infailliblement à la ruine et aux supplices. Après tout, n'est-ce pas sur cette base informe que reposent en grande partie les données qui constituent l'édifice de la science moderne? « Insensés ou sublimes, s'écrie M. Figuier, ils sont nos véritables aïeux. Si l'alchimie n'a pas trouvé ce qu'elle cherchait, » elle a trouvé ce qu'elle ne cherchait pas; si elle a échoué dans » ses longs efforts pour la recherche de la pierre philosophale, » elle a trouvé la chimie, et cette conquête est autrement précieuse que le vain arcane tant poursuivi par la passion de nos » pères. »

Qui pourrait dire, en effet, tout ce que les sciences positives doivent à ces recherches, à ces illusions, si l'on veut, dont on a tant exagéré la vanité et l'impuissance? Si la chimie est sortie en très-grande partie de l'art spagyrique, la chémiatrie a donné naissance à la thérapeutique moderne, comme l'astrologie judiciaire a servi parfois aux progrès de l'astronomie et les cal-

culs fantastiques à ceux de l'algèbre, comme l'histoire naturelle elle-même doit une multitude de faits importants aux recherches de la magie.

L'histoire de l'alchimie touche profondément, comme on voit, à celle de la philosophie et à l'étude psychologique de l'homme. Il faut savoir gré à M. Figuier d'avoir donné l'exemple de ces fouilles consciencieuses qui ont pour objet de remettre en lumière les travaux, les opinions, les doctrines des siècles écoulés. Du reste, il l'a fait avec l'habileté qui le caractérise, avec cet art dont il a déjà fourni plus d'une preuve, celui de donner aux questions de science tout l'attrait, tout le charme d'une lecture instructive et attachante. Ajoutons que l'histoire de l'alchimie est liée intimement avec l'histoire générale du moyen âge, qu'elle résume tout le caractère, les tendances, les habitudes morales, les caprices, les fautes, les conquêtes de l'intelligence pendant cette période. Philosophes, moines, savants, poëtes, médecins, prélats, monarques, tout ce qui touchait au savoir s'occupait alors d'alchimie; en sorte que les nombreux personnages dont elle rassemble les portraits réfléchissent avec exactitude la vraie physionomie intellectuelle de l'époque. Les plus illustres, les plus avancés, y conservent l'empreinte des idées régnantes de leur siècle, et donnent ainsi le spectacle d'une lutte incessante entre l'erreur accréditée et les premiers triomphes du vrai. Ainsi Roger Bacon, savant profond, modeste et désintéressé, s'y montre partout soumis à l'influence des idées mystiques; Raymond Lulle est à la fois l'apôtre des connaissances occultes et de la foi religieuse; Albert le Grand, d'un savoir si universel, n'est pas indifférent à la vanité de passer pour magicien; Paracelse, thaumaturge orgueilleux, affecte de n'attacher aucun prix aux richesses; Képler, si supérieur aux illusions de l'astrologie, ne se soustrait pas complétement à l'illuminisme, F. Bacon croit aux recettes propres à prolonger la vie; Vanhelmont, théosophe sincère et bienveillant, ne peut s'arracher aux liens de l'école alchimique; Descartes s'affilie secrètement aux rosecroix; Leibnitz n'est pas éloigné d'ajouter foi à la transmutation; tandis que Robert Boyle, noble et généreux envers la science, se dégage nettement, et le premier peut-être, des étreintes du spagyrisme.

Étude féconde autant qu'elle est consolante, car, plus on avance vers les siècles qui se rapprochent du nôtre, plus la science prend un caractère d'élévation, de désintéressement et de sincérité.

Quel que soit le mérite réel, positif, des hommes qui ont joué un certain rôle dans l'histoire scientifique, il est toujours utile de les étudier, d'approfondir leurs systèmes et d'examiner leur influence, qui fut elle-même un grand événement. Déception ou trait de génie, leur pensée a agité les esprits, elle a mis en mouvement l'intelligence, elle a fait faire un pas quelconque au savoir, car on sait qu'une erreur reconnue est presque l'égale d'une vérité découverte. Lorsqu'on écrit l'histoire des sophistes qui ont égaré la raison humaine, on travaille donc évidemment à nous mettre en garde contre de pareilles surprises. Qui sait si, pour arriver au point de rectitude des idées modernes sur les sciences, il ne fallait pas nécessairement traverser une zone de mensonges, de fausses théories, et s'il n'est pas dans la destinée de notre nature de n'arriver à la lumière et à la vérité qu'en passant par les ténèbres et l'erreur!

P. A. Cap.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Examen chimique de la Datisca cannabina, par M. Stenhouse (1). — La Datisca cannabina est employée à Lahore pour teindre la soie en jaune; déjà elle a été, de la part de Braconnot, l'objet d'une analyse immédiate qui l'a conduit à la découverte de la Datiscine que certains traités avaient, à tort, considérée comme identique avec l'inuline. M. Stenhouse fait voir aujourd'hui que cette substance a bien plus de rapports avec la salicine.

Pour préparer la Datiscine, l'auteur épuise par de l'esprit de bois, les racines bien divisées, puis il concentre le produit et l'additionne de la moitié de son volume d'eau chaude, pour

(1) *Ann. der Chem. und. Pharm.*, t XCVIII, p. 167.

précipiter une matière résineuse qui empêche la Datiscine de cristalliser; en abandonnant à lui-même le liquide surnageant, on obtient peu à peu une matière imparfaitement cristallisée qui ressemble un peu au sucre de raisin ; on l'exprime fortement dans du papier buvard, puis on la fait dissoudre dans de l'alcool et on ajoute à la dissolution un peu d'eau qui précipite la matière résineuse; après avoir réitéré ce procédé on finit par obtenir le produit sensiblement pur.

En cet état, la datiscine est incolore, soluble dans l'alcool froid et entoutes proportions dans l'alcool bouillant, d'où elle se sépare, parfois, à l'état d'aiguilles soyeuses. Peu soluble dans l'eau froide, elle se dissout mieux dans l'eau chaude pour s'en séparer sous formes de lamelles, lorsque le liquide se refroidit. L'éther la dissout un peu, par l'évaporation spontanée de la dissolution la Datiscine se dépose en beaux cristaux.

A 180° C. ce principe immédiat entre en fusion; à une température plus élevée, il brûle avec une odeur de caramel et en laissant un charbon volumineux.

La Datiscine a une saveur amère, elle se dissout dans les liqueurs alcalines en les colorant en jaune; les acides les décolorent en déplaçant la Datiscine. La dissolution aqueuse de cette matière est précipitée en jaune par l'acétate de plomb et par le bichlorure d'étain; les sels de cuivre la précipitent en vert, les sels ferreux en brun.

L'acide sulfurique affaibli décompose la Datiscine à l'ébullition en donnant lieu à du glucose et à un produit de décomposition, la *Datiscetine*, qui ressemble par l'aspect à la Datiscine, mais qui en diffère par les propriétés. Ainsi l'éther la dissout dans toutes les proportions; elle fond à une température supérieure à 180° C. et quand on la chauffe avec précaution elle se sublime, probablement en se décomposant; à une haute température elle se detruit sans donner d'odeur de caramel; elle se dissout dans les alcalis; les acides précipitent ces dissolutions. Avec un mélange formé des dissolutions alcooliques d'acétate de plomb et de Datiscetine on obtient un beau précipité jaune facile à laver, que l'auteur a soumis à l'analyse. Il a obtenu des nombres qu'il fait cadrer avec la formule :

$$C^{30} H^{10} O^{12}$$

Cette formule explique celle de

$$C^{42} H^{22} O^{24}$$

que l'auteur a déduite des analyses de la Datiscine, car ajoutée à celle du glucose elle donne exactement celle de la Datiscine

$$\underbrace{C^{30} H^{10} O^{12}}_{\text{Datiscétine}} + \underbrace{C^{12} H^{12} O^{12}}_{\text{Glucose}} = \underbrace{C^{42} H^{22} O^{24}}_{\text{Datiscine}}$$

Ajoutons que l'auteur a dosé le glucose obtenu. Cette décomposition peut donc être mise à côté de celle que la salicine éprouve dans les mêmes circonstances.

Avec l'acide azotique concentré Datiscine et Datiscetine se convertissent en acide picrique; avec l'acide étendu on obtient de l'acide nitrosalicylique. La potasse fondante donne avec l'une et l'autre de l'acide salicylique et une résine dont on peut retirer de l'acide benzoïque par sublimation, avec l'acide chromique il se produit de l'acide salicyleux.

Le pouvoir colorant de la Datiscetine est au moins triple de celui de la Datiscine; or, comme la transformation de l'un dans l'autre s'opère facilement au moyen de l'eau acidulée, M. Stenhouse se demande s'il n'y aurait pas plus d'économie à teindre avec la Datiscetine. D'ailleurs il y a d'autres matières colorantes qui sont dans ce cas; la garance par exemple qui sous l'influence de l'eau acidulée se convertit en sucre et en garancine; la vouède et le quercitron d'où, par un traitement analogue, M. Liesching a retiré des matières colorantes bien plus riches que les substances primitives.

Sur l'alcool Anisique, par MM. Cannizzaro et Bertagnini (1). — En traitant l'hydrure de benzoyle $C^{14}H^{6}O^{2}$ par la potasse M. Cannizzaro obtint de l'acide benzoïque avec l'alcool correspondant $C^{14}H^{8}O^{2}$. Le même chimiste secondé par M. Bertagnini obtint, d'après le même procédé, l'alcool anisique.

---

(1) *Il nuovo Cimento*, t. I, p. 99.

$$\underbrace{2\,C^{16}H^{8}O^{4}}_{\text{Hydr. d'anisyle}} + 2HO = \underbrace{C^{16}H^{8}O^{6}}_{\text{Ac. anisique}} + \underbrace{C^{16}H^{10}O^{4}}_{\text{Alcool anis.}}$$

En faisant dissoudre de l'hydrure d'anisyle dans son volume d'alcool et traitant le tout par trois fois son volume d'une dissolution alcoolique de potasse caustique marquant 7°B., il se sépare bientôt une grande quantité d'anisate de potasse, formant une bouillie de cristaux. Au bout de dix ou douze heures on retire l'alcool par distillation au bain-marie, on délaye le résidu dans l'eau et on traite par l'éther qui extrait le nouvel alcool. Par l'évaporation spontanée on peut obtenir ce dernier exempt d'éther; on le purifie par distillation, car il se volatilise à 260°; il cristallise à la température ordinaire. Mais en cet état il peut encore contenir de l'hydrure d'anisyle qui a pu échapper à l'action de la potasse; on s'en assure en traitant la substance par un bisulfite alcalin en dissolution concentrée, avec lequel l'hydrure d'anisyle en sa qualyté d'aldéhyde, forme des combinaisons cristallines. On achève donc la purification en traitant, à nouveau, par une petite quantité de potasse caustique dissoute dans l'alcool, après quoi on distille dans un courant d'acide carbonique.

A l'état pur, l'alcool anisique se volatilise entre 248° et 250; quand il est anhydre il fond à 23°, mais en présence de l'eau, la fusibilité de cet alcool augmente au point de monter jusqu'à 7°.

Cet alcool cristallise en aiguilles dures et brillantes; il est plus dense que l'eau; son odeur est douceâtre, légèrement spiritueuse, sa saveur brûlante rappelle l'essence d'anis; il se conserve à l'air à moins d'être chauffé, dans ce cas il absorbe de l'oxygène et se transforme en hydrure d'anisyle qu'il produit d'ailleurs avec la plus grande facilité par l'intermédiaire des substances oxydantes; avec le noir de platine la transformation s'opère dans peu de temps; elle ne se complète, c'est-à-dire, l'alcool ne se transforme en acide anisique qu'au bout de quelques jours.

A chaud, l'alcool anisique est susceptible de dissoudre divers sels à acides organiques pour les abandonner par le refroidis-

sement; il dissout de même la salicine, la phyllirine, l'acide hippurique, etc.

Le potassium décompose, surtout à chaud, cet alcool avec une grande énergie. L'acide sulfurique et le phosphorique le convertissent en une masse résineuse, rouge. A une température peu élevée le chlorure de zinc produit une réaction vive; le produit est une couche huileuse qui, par le refroidissement, se prend en masse vitreuse, insoluble dans l'eau et l'alcool, mais soluble dans le sulfure de carbone.

L'alcool anisique absorbe le gaz chlorhydrique avec dégagement de chaleur, en donnant lieu à deux couches dont la supérieure renferme, probablement, l'éther chlorhydrique de cet alcool; en lavant avec une dissolution faible de carbonate de potasse, on obtient une huile volatile, incolore, à odeur de fruits. En traitant cette même couche par de l'ammoniaque, on obtient du sel ammoniac et de l'alcool anisique.

MM. Cannizzaro et Bertagnini ont en vain cherché à obtenir l'alcool correspondant à l'hydrure de salicyle (acide salicyleux, $C^{14}H^{6}O^{4}$); ils n'ont obtenu que de l'acide salicylique. Le corps qui offre la composition de cet alcool hypothétique est la saligénine $C^{14}H^{8}O^{4}$, qui possède quelques-uns des caractères des alcools, mais qui n'en possède ni la volatilité, ni la propriété de former des éthers.

Sur la cristallisation du platine; par M. Mallet (1).— En examinant des rognures de platine destinées à être traitées par l'eau régale, l'auteur trouva des globules semblables à ceux qu'on obtient en faisant fondre le platine avec du gaz détonant. Le chlore attaqua difficilement les globules qui, vus de près, étaient munis de faces cristallines. Quelques-unes de ces faces étaient planes, les autres arrondies comme dans le diamant, d'autres étaient striées, la majeure partie d'entre elles était brillantes. Ces faces paraissent appartenir au tetrakishexaèdre, d'autres dérivaient d'un cuboctaèdre.

J. Nicklès.

---

(1) *American Journ. of Science and arts*, t. XX, p. 340.

Recherches sur la nature chimique et les propriétés des matières grasses contenues dans la bile.

Par M. Gobley, Professeur agrégé à l'École de pharmacie.

(Mémoire lu à l'Académie de médecine, le 2 septembre 1856.)

Les nombreuses recherches auxquelles la bile a donné lieu ont amené des résultats intéressants et imprévus. Après avoir traversé une période d'analyses dans laquelle sa composition était représentée par les éléments les plus variés et les plus compliqués, elle est arrivée à être considérée au contraire comme un corps chimiquement assez simple. Peut-être même cette simplicité a-t-elle été exagérée ou du moins peut-être s'est-on arrêté trop tôt et n'a-t-on pas étudié avec assez de soin l'état dans lequel se trouvent tous ses principes constituants.

Et cependant, au point de vue physiologique, il serait d'un haut intérêt de contrôler les expériences déjà faites, d'en instituer de nouvelles et d'éclairer l'obscurité qui enveloppe encore ces recherches. Ce manque de clarté n'est que trop nettement établi par les opinions diverses que des hommes de la plus haute valeur émettent sur les usages de la bile. Est-ce un liquide absolument excrémentitiel? A-t-il dans la digestion des usages quelconques? Voilà les questions que la physiologie s'adresse encore et qui demandent pour être décidées des recherches nombreuses et des plus exactes. L'analyse chimique doit en être la base, et c'est à ce titre que j'appelle l'attention de l'Académie sur quelques remarques que j'ai faites à propos des matières grasses que contient la bile.

Je n'ai pas à insister ici sur les caractères généraux de ce liquide. Sa couleur, sa consistance, son odeur, son alcalinité, les propriétés qu'il présente de ne pas se coaguler par la chaleur, de devenir mousseux par l'agitation, de changer de couleur sous l'influence de l'acide azotique sont assez connues pour que je n'aie pas à m'en occuper. Ce que je veux rechercher, c'est si l'état dans lequel se trouvent les matières grasses qu'il contient a été convenablement apprécié. Dans le cas contraire, je m'efforcerai d'en mieux indiquer la nature.

On a admis jusqu'à ce jour que la matière grasse de la bile est constituée par de la cholestérine et des acides gras en combinaison avec la soude. Les expériences que je vais faire connaître ont été entreprises dans le but de vérifier cette assertion. Elles ont toutes été exécutées avec de la bile très-fraîche.

Première expérience. Lorsqu'on agite de la bile de bœuf avec de l'éther sulfurique, le liquide qui monte à la surface laisse, par l'évaporation, un résidu solide, d'un jaune verdâtre, d'une odeur forte, lequel est formé de cholestérine, d'une petite quantité d'oléine, de margarine et de matière colorante. Quelque prolongés que soient les lavages, on ne peut séparer aucune autre substance.

Deuxième expérience. L'acétate neutre de plomb et le chlorure de barium donnent lieu, dans la bile, à un dépôt qui ne renferme aucune trace de matière grasse.

Troisième expérience. Lorsqu'on ajoute à la bile de l'acide acétique ou de l'acide tartrique, il ne se sépare aucune substance grasse nouvelle même en élevant la température jusqu'à l'ébullition. On n'obtient, en effet, que de la cholestérine et de la matière colorante, lorsqu'on agite le mélange avec de l'éther, comme si la bile n'avait été additionnée d'aucun corps acide.

Quatrième expérience. La bile mise en contact avec l'acide sulfurique étendu d'eau ne laisse séparer aucun corps gras à la température ordinaire; mais en soumettant le mélange à l'action de la chaleur, on voit se former deux couches bien distinctes : l'inférieure, liquide, de couleur jaunâtre ou brunâtre; la supérieure, épaisse et de consistance molle, qui, mise en contact avec de l'éther, cède à ce dernier tous les acides gras que peut fournir la bile, et dont la proportion s'élève à environ 0,70 pour 100 du poids de celle employée. Si au lieu d'acide sulfurique on se sert d'acide chlorhydrique, il n'y a pas formation des deux couches dont nous venons de parler; le mélange cède cependant à l'éther de l'acide oléique et de l'acide margarique. Les deux acides sulfurique et chlorhydrique, quoique séparant l'un et l'autre les acides gras de la bile, agissent cependant, comme on le voit, sur ce corps d'une manière différente.

Cinquième expérience. Enfin 200 grammes de bile additionnés de 10 grammes de potasse caustique ont donné, après quelques heures de contact, à la température ordinaire, des acides gras lorsqu'on les a traités par l'acide acétique et l'éther.

Que conclure de ces expériences? Si les acides oléique et margarique préexistaient dans la bile, ils auraient été précipités par l'acétate neutre de plomb et le chlorure de barium ou séparés par les acides acétique et tartrique. Or ils ne l'ont pas été, donc ce ne sont que des produits secondaires. L'action qu'exercent sur la bile les acides végétaux ainsi que les acides et les alcalis minéraux ne me permettent pas de douter que ces produits ne résultent de la décomposition de la lécithine. Cette substance, dont j'ai indiqué les caractères et dont l'existence dans la bile n'avait pas encore été signalée, serait donc un des principes constituants de ce liquide. Il ne me restait, pour le prouver d'une manière formelle, qu'à démontrer la présence de l'acide phosphoglycérique ou de l'acide phosphorique dans le produit de l'évaporation de la bile. Pour cela, j'ai dû éliminer d'abord les phosphates qu'elle contient. Après avoir fait évaporer au bain-marie de la bile jusqu'à siccité, j'ai dissous 170 grammes de résidu sec représentant 1830 grammes de bile liquide dans suffisante quantité d'alcool absolu, et j'ai filtré la liqueur. J'ai évaporé de nouveau la dissolution pour en dissoudre encore le résidu dans l'alcool absolu. Par la filtration et l'évaporation j'ai obtenu de la bile débarrassée sinon de la totalité, au moins de la majeure partie de ses phosphates alcalins et terreux.

La bile, ainsi préparée, a été décomposée par l'eau acidulée au moyen de l'acide sulfurique, et la réaction a été favorisée par une légère élévation de température. Deux couches se sont formées dans ce liquide : la supérieure, épaisse, a été séparée; l'inférieure, aqueuse, a été évaporée à siccité, et le résidu carbonisé, puis repris par l'eau distillée, a fourni une liqueur acide, qui, après avoir été saturée par le carbonate de soude et acidulée par l'acide acétique, a été additionnée d'acétate de peroxyde de fer. Il s'est alors formé un précipité très-abondant de phosphate de sesquioxyde de fer, lequel lavé, séché et pesé, représentait une quantité d'acide phosphorique sensiblement

correspondante à celle des acides gras pour constituer la lécithine.

Il résulte donc des faits que je viens de faire connaître que les acides gras qu'on retire de la bile n'y préexistent pas et qu'ils sont des produits de décomposition. Les expériences qui suivent viennent encore à l'appui de cette opinion.

Lorsqu'on abandonne de la bile à elle-même, elle répand, au bout de quelques jours, une odeur infecte, et elle présente une réaction acide. Si on l'agite alors avec de l'éther, celui-ci, décanté, donne par l'évaporation des acides gras et de la cholestérine, tandis que j'ai prouvé que, dans les mêmes conditions, la bile fraîche ne fournit, outre la cholestérine et la matière colorante, que de la graisse fixe. Lorsqu'au lieu d'abandonner la bile à elle-même, comme nous venons de le dire, on l'additionne préalablement d'une petite quantité d'acide sulfurique, elle ne présente pas d'odeur sensible après huit à dix jours, et on voit à la surface du liquide nager des points blanchâtres qui, séparés au moyen de l'éther, ne sont autre chose qu'un mélange d'acides gras.

Après avoir reconnu que parmi les matières grasses de la bile se trouvaient l'oléine, la margarine, la cholestérine et la lécithine, j'ai cherché à savoir ce que deviennent ces substances lorsque la bile se répand dans l'intestin. Sont-elles absorbées par ce dernier organe ou restent-elles mélangées avec les matières excrémentitielles, et, dans ce dernier cas, les retrouve-t-on intactes ou ont-elles subi quelques transformations? Pour arriver à connaître les phénomènes qui se passent dans cette circonstance, j'ai séparé de la fiente du bœuf, au moyen de l'éther et de l'alcool, toute la graisse qu'elle contient. L'examen de cette dernière substance, que j'ai toujours vue très-peu abondante, m'a prouvé qu'elle n'était ni acide ni alcaline, qu'elle ne renfermait ni la lécithine ni ses produits de décomposition, et qu'on y retrouvait seulement une petite quantité de graisse fixe et une proportion infiniment minime de cholestérine.

Les substances de la bile avaient donc été, pour la plus grande partie, absorbées par l'intestin avec la matière alimentaire.

D'un autre côté, lorsqu'on dose la quantité de graisse qui existe dans le sang à son entrée dans le foie par la veine porte et à sa sortie de cet organe dans les veines sus-hépatiques, on reconnaît que, dans ce dernier cas, il ne contient plus que les trois quarts environ de la proportion qu'on y rencontrait précédemment. L'expérience démontre qu'une partie de cette substance peut être déposée dans cet organe. Je viens de démontrer qu'une autre partie s'échappe au moyen de la bile dans l'intestin.

Or plusieurs physiologistes ont établi que ni la digestion ni l'absorption des matières protéiques et amylacées ne sont entravées lorsque la bile ne s'écoule pas dans l'intestin. Mais peut-on soutenir que les substances grasses qu'elle renferme, et qu'on ne retrouve pas dans les matières fécales, ne concourent pas à la nutrition?

En rapprochant ces différents faits, je suis arrivé à me demander si, à côté de ses actions physiologiques déjà indiquées, le foie n'en possédait pas une autre encore.

L'absorption si puissante des radicules veineuses entraîne dans le sang de la veine porte des quantités considérables de matières grasses, et le foie n'aurait-il pas pour usage de combattre les effets de cette erreur de lieu et de rendre à la digestion des substances alibiles dont la perte semble, dans les expériences de MM. Blondlot, Arnold, Nasse et d'autres observateurs, très-préjudiciable à la nutrition de l'animal?

Les matières grasses contenues dans la bile sont des plus importantes à l'organisme, puisqu'elles sont presque exclusivement constituées par la cholestérine et par la lécithine, produits si répandus dans l'économie, et peut-être aussi par la cérébrine; et lorsqu'une fistule les entraîne au dehors, un animal a besoin d'une grande quantité d'aliments pour y retrouver ces substances. De là son dépérissement notable lorsque cette réparation n'est pas favorisée par l'ingestion de substances alimentaires abondantes.

Et, pour le dire en passant, ne trouverait-on pas, dans la nécessité d'une élaboration plus complète et plus rapide des graisses restituées par le foie à la digestion, l'explication de

l'accolement des canaux biliaire et pancréatique, et de leur issue commune dans l'intestin.

Mais décidé que je suis à rester dans le domaine de la chimie, je laisse aux physiologistes à examiner la valeur de ces inductions que m'a suggérées l'étude comparée des qualités chimiques de la bile et des transformations du sang veineux.

En résumé, des faits contenus dans cette note il résulte :

1° Que les acides oléique et margarique ne préexistent pas dans la bile comme on l'admet généralement;

2° Qu'ils sont des produits de dédoublement de la lécithine sous l'influence des agents chimiques ou de la putréfaction;

3° Que l'oléine, la margarine, la cholestérine, et surtout la lécithine, sont au nombre des principes gras de la bile;

4° Que les matières grasses de la bile, lorsqu'elles se répandent avec cette dernière dans l'intestin, sont presqu'en totalité absorbées par cet organe, puisqu'on ne retrouve dans les matières excrémentitielles qu'une petite quantité d'huile fixe (oléine et margarine) avec des traces de cholestérine;

5° Qu'il est difficile, par suite, d'admettre que la bile soit sans utilité et absolument sans usage, puisque les matières grasses qu'elle renferme sont presque complétement absorbées par l'intestin, et qu'il faut à l'animal qui en est privé une plus forte proportion de nourriture et des aliments plus substantiels.

Nouvelle analyse chimique de l'eau minérale iodo-bromurée *de Saxon (en Valais)* (Suisse).

Par M. Ossian Henry père, membre de l'Académie impériale de Médecine, etc., etc.

(suite et fin.)

Examen du dépôt formé dans la chaudière des bains et des douches.

L'eau de Saxon, n'ayant que 24 à 25° centigrades à son point d'émergence, a besoin d'être élevée à une température de 40 à 50° pour être administrée en bains et en douches diverses dans l'établissement thermal.

Cette élévation, qu'on dépasse trop souvent, se fait à l'aide d'un chauffage obtenu par voie de serpentinage, pendant lequel l'eau perdant une partie d'acide carbonique laisse précipiter plusieurs substances qui deviennent insolubles.

Le dépôt produit est enlevé d'une part pour nettoyer l'appareil; de l'autre il sert avec succès *comme topique* dans certaines applications médicales.

Nous avons analysé ce dépôt, d'un aspect grisâtre, et nous l'avons trouvé composé d'une manière assez analogue à celui que nous avait fourni l'eau de Saxon après une concentration ménagée, c'est-à-dire qu'il renfermait beaucoup de *carbonates terreux, de la silice ou un silicate, de l'alumine, du sulfate et du phosphate calcaire, une matière organique, un principe arsénical* (arséniate peut-être), *du sesquioxyde de fer et des restes très-manifestes de bromure et d'iodure devenus basiques*, etc.

L'application avantageuse *comme topique* de ce précipité délayé et rechauffé est, ce nous semble, assez aisément comprise d'après sa composition chimique.

L'existence des principes iodés et bromés est-elle ou non intermittente?

Nous avons dit précédemment qu'en faisant immédiatement à la source même, sur l'eau prise à la pompe, les essais destinés à déceler l'*iode* à l'aide du composé *bleu d'amidon*, on n'avait eu plusieurs fois que des résultats tout à fait *négatifs d'abord*; mais *qu'après un certain temps* d'abandon au contact de l'air, la *réaction caractéristique* avait eu lieu, et que nous avions toujours obtenu l'effet cherché en agissant sur l'eau qui coule au dehors de la source en roulant à l'air libre sur des cailloux.

Nous avons annoncé aussi que très-souvent l'eau prise à ladite source avait *une odeur sulfureuse* très-manifeste, et que les sels d'argent ou de plomb accusaient nettement la présence de ce principe sulfureux qui plus d'une fois nous avait frappé. Ce caractère sulfureux se reconnaît souvent encore fort distinctement dans l'eau conservée quelque temps en bouteilles; or il produit

un effet particulier sur les réactions de l'iode. Ainsi lorsque nous rapportions *exclusivement* l'insuccès des résultats attendus à la proportion un peu dépassée soit des acides azotique et sulfurique, soit du chlore ou de l'hypochlorite de chaux, la présence du principe sulfureux en était la cause *la plus réelle*. Nous ajouterons qu'il nous semble avoir pu aussi induire en erreur plusieurs expérimentateurs, et leur faire croire que l'eau ne *renfermait pas d'iode*, ou que ce principe y était *intermittent* dans des espaces de temps fort courts. En examinant sur les lieux mêmes la manière de voir ainsi la question, il m'a été facile de comprendre qu'il devait en être ainsi.

La source de Saxon, comme on l'a déjà dit, se fait jour au fond d'un bassin par deux ouvertures qui débitent à peu près 500,000 litres en vingt-quatre heures, et le bassin, de 6 pieds carrés, offre près de 14 à 15 pieds de profondeur; l'eau y est amenée du fond à l'aide d'une petite pompe en bois. On n'est parvenu qu'une ou deux fois, et très-difficilement, à vider complétement ce bassin, tant est grand l'afflux de l'eau minérale. Comment concevoir alors l'*intermittence* signalée à quelques minutes ou même à des heures d'intervalle sur une eau puisée au milieu d'une telle masse qui doit nécessairement rester la même? Pour admettre une intermittence réelle, il faudrait qu'on pût opérer sur un liquide pris à la sortie même de son griffon; fait qui n'a pas eu lieu ici. Ce qui a fourni des résultats quelquefois négatifs doit donc dépendre d'une autre cause que celle d'une *intermittence présumée*. Pour nous, cette cause est la présence simultanée du *principe sulfureux* qui paralyse l'action de l'iode sur l'amidon, tant que l'air ou une cause oxygénante ne l'a pas détruit. De là cette apparition successive de l'iodure bleu qui ne commence qu'après un certain délai à l'air, ou après l'addition d'un sel oxygénant, l'hypermanganate potassique, par exemple. On évite aussi cet insuccès simulé en agitant un instant l'eau avec une parcelle de *sulfate de plomb*; ce sel absorbe de suite l'élément sulfuré, et la réaction bleue apparaît immédiatement avec les *réactifs spéciaux*.

Quand on ajoute *artificiellement* dans une solution d'iodure une ou deux gouttes d'un sulfure soluble, on ne voit avec l'ami-

don et le chlore ou avec l'acide rien apparaître, si ce n'est qu'après un certain laps et l'action de l'air, ou après l'addition du sel de plomb que nous venons de signaler.

On peut donc dire que l'*intermittence* de l'*élément iodique* dans l'eau de Saxon ne doit réellement pas et ne saurait même point exister dans les conditions où elle a été annoncée par quelques chimistes. Que l'eau soit plus ou moins riche à telle ou telle époque, cela peut arriver, et il en est ainsi pour d'autres eaux minérales relativement à plusieurs de leurs principes; mais le fait d'une cessation subite complète d'*iode* ne nous paraît pas facilement admissible ici.

Composition chimique de l'eau minérale (iodo-bromurée) de Saxon.

En groupant les divers éléments trouvés dans l'eau de Saxon par l'analyse faite en grande partie à la source et à l'aide de méthodes diverses *directes ou indirectes*, dans le détail desquelles nous n'entrerons pas ici, et contrôlant toutes ces quantités par celles des éléments appréciés isolément, nous avons, dans le rapport lu à l'Académie de médecine le 24 avril 1855, pu établir ainsi qu'il suit la composition chimique de cette eau minérale pour 1 litre ou 1,000 grammes de liquide, savoir :

Principe volatil.	Acide carbonique libre.		traces légères.	
	Acide sulfhydrique libre ou combiné.		sensible mais inapprécié.	
			Grammes	
Principes fixes.	Bicarbonates.	de chaux.	0,2200	0,2490
		de magnésie.	0,0290	
	Iodures.	de calcium. de magnésium.	0,1160	Iode. 0,0937
	Bromures.	de calcium. de magnesium.	0,0410	Brôme. 0,0324
	Chlorure de sodium.		0,0190	
	Sulfates supposés *anhydres*	de chaux.	0,0200	
		de magnésie.	0,2900	
		de soude.	0,0610	
	Sel de potasse.		0,0040	
	Acide silicique. Alumine.		0,0500	
	Phosphate terreux.		traces sensibles.	
	Principe arsénical.		indiqué et sensible.	
	Sel ammoniacal.		indiqué.	
	Sesquioxyde de fer.		0,0040	
	Manganèse.		traces.	
	Matière organique azotée (acide crénique sans doute).		très-sensible.	
		Total.	0,9480 (1)	

(1) Voici le résultat d'analyses faites par différents chimistes sur 1,000 grammes de liquide.

Tableau indicatif des résultats obtenus par l'analyse.

Sur 100 grammes d'eau.	RIVIER et FELLENBERG — Dosages. 19 août 1852	BRAUNS. — Analyse 16 jan. 1853	Docteur HEIDEPRIEM, de Berlin. — Anal. d'eau p. au mois de sept.	SONNENSCHEIN et POSELGER, de Berlin. — Analyse d'eau puisée en septembre.
Chaux.	0,1519	0,1495	0,149	Iodure de magnesium 0,112
Magnésie.. . .	0,0660	0,0641	0,064	
Soude.	non déter.	0,0515	0,065	Iodure de sodium. . 0,030
Potasse.	id.	0,0173	0,024	
Acide carbon. .	id.	0,2418	0,242	
Acide sulfur. .	0,1768	0,1655	0,175	Sulfate de magnésie. . 0,121
Chlore.	0,0115 1/2	0,0114	0,011	
Iode.	0,0902	0,0658	0,148	
Silice.	non déter.	traces.	traces.	Les autres substances non déterminées.
Alum., oxyde de fer, acide phosphor.	—	traces.	traces.	
		7669	898	

C'est donc bien une eau *iodo-bromurée calcaire et magnésienne.*

Formation de l'eau minérale, examen de la roche calcaire dolomitique de Saxon.

Est-il possible d'expliquer la formation de cette eau minérale remarquable? Nous le pensons et nous allons l'indiquer. Ce n'est certainement pas avec le chlorure de sodium que doivent arriver les iodures et bromures signalés dans l'eau; ce chlorure est en quantité trop minime pour le faire supposer. Mais à quelques centaines de pas de la source et dans un point qui la domine il existe une roche découverte par MM. Pignant et Césati. Cette roche, signalée déjà au début de mon mémoire, est d'une nature calcaire dolomitique et très-fortement chargée des mêmes éléments *iodique* et *bromique*, que l'eau de Saxon présente à l'analyse. C'est dans cette roche que se minéralise cette eau, et nous avons été à même d'en juger. La roche dont nous parlons, véritable *Cargneule*, existe entre deux bancs quartzeux et schisteux; elle offre une masse compacte d'un jaune sale avec des veines noires et jaune-chamois, entremêlées de cristallisations de carbonate de chaux, et constitue un banc qui paraît très-étendu, car on en retrouve les affleurements à près de 2 kilomètres plus loin. Sur la terrasse où l'on aperçoit cette roche on voit une sorte de cavité ou de caverne peu profonde d'où s'échappe une odeur *aromatique safranée* très-prononcée, analogue à celle des ateliers de photographes; des papiers imbibés de solution d'amidon exposés sur des assiettes dans cette cavité ne tardent pas

Résultat du calcul de l'analyse du 16 janvier 1852, par M. le professeur Braune :

Chlorure de sodium. . . .	0,0788
Iodure de sodium.	0,0777
Sulfate de soude.	0,0582
» de potasse.	0,0820
» de magnésie. . . .	0,1788
Bicarbonate de magnésie. .	0,0188
» de chaux. . .	0,2842
	0,7004

à acquérir une couleur bleue plus ou moins intense, et lorsque le temps est un peu humide, les gouttes d'eau qui tombent de la voûte, recueillies dans des vases de verre, indiquent aussi très-nettement *les réactions iodiques*. Enfin dans les interstices naturels des pierres qui forment la grotte on trouve une partie sablonneuse grisâtre dans laquelle la loupe et même l'œil nu font découvrir quelquefois de petites parcelles d'un gris brillant, qui, recueillies avec soin et chauffées dans un tube effilé, laissent apparaître des vapeurs violettes *iodées*.

La roche réduite en poudre fine et traitée par l'eau bouillante donne des sels solubles, parmi lesquels sont les *iodures et bromures terreux*; les *carbonates terreux* avec de l'*acide silicique*, du *fer* et des traces fort sensibles de *phosphate* et de *principe arsénical* constituent le reste et surtout l'ensemble de ladite roche. On peut donc reconnaître qu'il y a là tous les éléments qu'on retrouve par l'analyse dans l'eau de Saxon, et dès lors il y a lieu de présumer avec une très-grande probabilité que la formation de cette eau est liée à l'existence *de ce banc calcaire dolomitique iodo-bromuré*.

Il est arrivé à ma connaissance que l'on avait eu la fâcheuse pensée, dans un intérêt de lucre mal entendu, de retirer l'iode de cette roche dolomitique; sans m'arrêter à certaines difficultés liées heureusement à cette opération, je crois que l'extraction de cette roche pourrait beaucoup compromettre l'existence de la source de Saxon, et il me semblerait sage alors de la part du conseil fédéral du Valais de s'opposer à cette opération. La source de Saxon (1) est très-anciennement employée comme agent théra-

---

(1) Dans une notice de MM. Rœssinger et Clairvaz sur l'eau de Saxon en Valais, il est dit à l'historique de cette eau.

« La découverte des eaux de Saxon n'a pas d'époque déterminée; les » habitants de la contrée s'en servaient de temps immémorial pour la » guérison de plusieurs maladies, et les anciens rapportent à ce sujet » qu'on leur attribuait des vertus magiques, à cause des cures remarquables qu'elles avaient produites; aussi avait-on coutume après chaque » guérison de planter en signe de reconnaissance de petites croix aux » environs de la source, ce qui l'avait fait appeler par les gens du pays » *la fontaine aux croix*, *la fontaine chaude*. Dans les maladies des yeux » c'était leur collyre habituel; dans les plaies, les ulcères, les contusions,

peutique, et MM. les docteurs Clairvaz et Pignant ont depuis plusieurs années attiré l'attention sérieuse des médecins sur elle, en y créant un établissement thermal où l'on a pu enregistrer des cas nombreux et *remarquables* de guérison obtenus par l'action de cette eau minérale. La chimie, par l'organe d'un grand nombre de chimistes, MM. Brauns, Rivier, Fellemberg, Morin, O. Henry, Sonnenscheim, Poselger, Heïdepriem, Abbene, Kramer, Peyrona, etc., s'est chargée de prouver l'existence de l'*iode* reconnue pour la première fois par MM. Pignant et Césati ; elle a démontré aussi celle du *brome*, et fait voir que ces deux éléments sont dans des proportions bien supérieures à celles trouvées dans d'autres eaux *iodo-bromées* connues ; cette constatation a permis d'expliquer l'action de l'eau de Saxon et d'en approprier l'emploi à une foule de maladies particulières. L'eau de Saxon, on peut le dire, *unique quant à présent dans son genre*, est *devenue d'un intérêt public* et elle *doit être aussi religieusement sauvegardée* que les sources de Louesche qui existent également dans le Valais. Or aujourd'hui que des communications

---

» les entorses, ils s'en servaient en lavage et en application, au moyen » de linges imbibés; plus tard on s'avisa de l'employer en bains contre » les douleurs rhumatismales et les maladies de la peau; on recourait » encore aux propriétés dépuratives de la source pour guérir les mou» tons et les chevaux de la teigne. » (Pendant mon séjour à Saxon, l'année dernière, j'ai vu laver encore des bestiaux avec cette eau.)

« Ce n'est qu'en 1839 que des guérisons remarquables fixèrent l'at» tention de M. l'ex-conseiller d'Etat, docteur Clairvaz, et provoquèrent » de sa part les premiers travaux qui devaient avoir pour résultat un » établissement complet; des bains provisoires furent d'abord établis; » un hangar en planches et quelques baignoires en formaient tout le » matériel.

» Avec des moyens aussi incomplets, M. le docteur Clairvaz obtint » des résultats d'autant plus remarquables que les malades ne pouvaient » suivre un régime convenable, qu'ils étaient mal logés et à une distance » éloignée des bains, où ils se rendaient deux fois par jour, exposés ainsi » aux intempéries de la saison.

» Ces succès devaient naturellement faire naître le désir d'en obtenir » de plus brillants encore; un établissement spécialement consacré aux » bains était nécessaire; il fut construit aussi près de la source que » possible avec un hôtel pour les baigneurs, etc., etc. »

faciles par le chemin de fer de Genève en Italie vont permettre de connaître et de fréquenter la source de Saxon, nous n'avons aucun doute sur le bel avenir qu'elle est appelée à obtenir, quand une administration bien entendue viendra en diriger l'emploi dans un établissement thermal plus complet. L'eau de Saxon prendra un jour rang à côté des premières eaux minérales naturelles du monde, et deviendra pour le pays Valaisan une cause certaine de prospérité. Située sur la route de Genève au Simplon, dans un pays des plus pittoresques, au centre de tous les points d'excursion (le mont Blanc, les monts Saint-Bernard, Rosas, etc.) des touristes qui vont visiter la Suisse, elle se trouve ainsi dans toutes les conditions les plus avantageuses. Nous faisons en conséquence les vœux les plus ardents pour que nos réflexions soient bien comprises.

Conclusions.

De tout ce qui précède on peut conclure que :

1° L'eau minérale naturelle de Saxon en Valais est minéralisée principalement par *des iodures et bromures de calcium et de magnésium*; qu'elle renferme aussi un *principe arsénical* et des traces plus ou moins manifestes d'un *élément sulfureux*; en outre, qu'en raison de la proportion des *éléments iodés et bromés* qu'elle contient, comparativement aux autres eaux minérales connues, elle peut être considérée comme tout à fait *unique* quant à présent;

2° Que cette eau coule avec *un débit* qu'on évalue au moins à 500,000 litres par vingt heures, ce qui permet de répondre aux plus grandes exigences d'un service thermal de toute nature;

3° Qu'elle est *peu altérable à l'air* et peut être conservée assez longtemps en bouteilles, sans éprouver de changements, pour être expédiée alors facilement au loin;

4° Que son altération par l'action de la chaleur est nulle; également, quand on la chauffe jusqu'à 45 ou 55 degrés centigrades dans des appareils appropriés. Ainsi l'eau marquant déjà de 24 à 25 degrés à son point d'émergence, il suffit de lui donner à peine 30 degrés d'élévation de température pour la rendre propre aux douches et aux bains;

5° Que l'existence des principes *iodés et bromés* est incontestable, et que si elle peut avoir quelques oscillations dans sa proportion, elle nous semble *constante*, et nullement *intermittente* comme quelques chimistes l'ont annoncé; trompés qu'ils ont pu être, selon nous, par la présence simultanée de principes sulfurés *pouvant paralyser passagèrement les réactions caractéristiques de l'iode*;

6° Que, d'après sa composition chimique, l'eau de Saxon se prêtera aisément au traitement des maladies des organes respiratoires, dans des salles d'inhalation bien rationnellement établies;

7° Que tout fait présumer qu'elle se minéralise dans une roche voisine, *calcaire dolomitique*, *iodo-bromurée*, sorte de *cargneule*;

8° Qu'il y aurait alors *grand danger pour la conservation de la source minérale si précieuse de Saxon*, à exploiter directement cette roche afin d'en extraire l'iode;

9° Que ses vertus médicales, *souvent extraordinaires*, sont constatées par l'observation de longues années;

10° Enfin que, par sa position au centre des points les plus curieux de la Suisse, et avec les nouveaux moyens de communication en voie d'exécution, elle nous paraît appelée à occuper un jour un des premiers rangs parmi les richesses hydro-thermales *naturelles*.

Recherches sur la composition chimique et les équivalents nutritifs des aliments de l'homme.

Par M. Poggiale.

(SUITE ET FIN.)

Blé.

Un grand nombre de chimistes se sont occupés de la détermination des éléments constituants du blé; parmi les travaux qui ont été publiés sur cette question si importante, ceux de MM. Rossignon, Boussingault, Dumas, Payen, Péligot, Krocker, Horsford, etc., méritent d'être particulièrement cités. Ayant été

appelé depuis quelques années, comme membre de la commission des subsistances militaires, à examiner un grand nombre d'échantillons de blés durs et de blés tendres, je pense qu'il sera utile pour la science et pour la pratique de publier les résultats que j'ai obtenus. J'ai déjà fait connaître les procédés que j'ai employés pour la détermination de l'eau, des matières fixes, de l'amidon, des matières azotées et du ligneux; mais la proportion de ce dernier principe étant beaucoup plus élevée dans mes expériences, j'ai besoin d'insister sur ce point.

Lorsqu'on traite le blé successivement par les acides et les alcalis étendus, eau bouillante, alcool et éther, la proportion de cellulose résistante ne dépasse pas 1,5 pour 100; mais ce procédé analytique donne-t-il des résultats exacts? Je ne le pense pas. En effet, la cellulose peu agrégée, comme celle qui se trouve à l'intérieur du grain, et même une partie de la cellulose qui constitue la première enveloppe, sont dissoutes, ainsi que je m'en suis assuré, par les alcalis et les acides. Le ligneux du blé contient, en outre, d'autres substances qui ne sont pas alimentaires, telles que les matières colorantes, extractives, résineuses, etc., et qui pourtant sont dissoutes dans la séparation de la cellulose. J'ai démontré, en outre, dans mon travail sur la composition chimique du son que tout l'azote du blé n'est pas fourni par des matières azotées assimilables. Ainsi, on a nourri un chien, pendant plusieurs jours, avec un mélange de bouillon et de son; on a recueilli les excréments qui étaient presque entièrement composés de son et on a séparé aisément ce produit en le lavant au-dessus d'un tamis de soie. Puis on l'a fait bouillir successivement dans l'eau, l'alcool et l'éther, pour qu'il ne conservât aucune substance étrangère, et enfin on l'a desséché à 120°. La proportion de matière azotée s'est élevée dans ce résidu à 3,516 pour 100. Dans une autre expérience, on a analysé du son qui avait été donné successivement à deux chiens, et les chiffres fournis par l'analyse ont été absolument identiques. Le même son, ayant déjà traversé le tube digestif de deux chiens, a été donné à un poulet, et la quantité d'azote n'a pas changé. Ces résultats sont décisifs et ils montrent bien qu'il existe dans le son une matière azotée qui n'est pas assimilable.

J'ai fait voir également dans mon mémoire sur le pain de

munition que si l'on sépare, à l'aide de la diastase, les substances amylacées du son et si, après avoir lavé le résidu, on le traite par l'acide chlorhydrique étendu, 100 parties donnent par une ébullition suffisamment prolongée, 19,563 pour 100 de glucose. Or ce sucre ne peut être produit que par la cellulose transformée par l'action de l'acide chlorhydrique.

Une autre expérience que j'ai faite récemment démontre ce fait d'une manière évidente. J'ai séparé mécaniquement la première enveloppe du blé que j'ai fait bouillir, pendant quelques minutes, avec une eau acidulée composée de 100 grammes d'eau distillée et de 5 grammes d'acide chlorhydrique fumant. On a lavé ensuite le résidu, et on a dosé ensuite le glucose contenu dans la liqueur filtrée par le tartrate cupro-potassique. 100 parties d'enveloppes ont fourni 44,650 de glucose, et comme elles ne contenaient pas d'amidon, il faut bien admettre que le sucre provenait de la cellulose. Le bois lui-même fournit des résultats analogues; en effet, si l'on dessèche 100 grammes de bois de chêne contenant 18 d'eau, et si on le traite ensuite successivement par l'acide chlorhydrique étendu, par une solution alcaline et par l'eau distillée, on constate que le poids du résidu ne dépasse pas 46 grammes.

Il résulte des faits qui précèdent et de ceux que j'ai consignés dans mon mémoire sur la composition du son, que la méthode d'analyse qui repose sur l'emploi des acides et des alcalis est inexacte, et que, dans l'état actuel de la science, la seule substance qui permette d'isoler les matières amylacées de la cellulose, c'est la diastase. Je n'ai pas besoin de rappeler les précautions qu'il faut prendre et que j'ai indiquées ailleurs. Je me bornerai à dire ici que j'ai reconnu la proportion de ligneux du blé (1) en séparant successivement à l'aide de l'eau et de l'éther les substances solubles dans ces deux liquides, en transformant l'amidon en glucose, au moyen de la diastase, et en défalquant

(1) On ne doit pas confondre le ligneux avec la cellulose. Celle-ci est un principe immédiat pur. Le ligneux, au contraire, est formé de cellulose et d'une matière que M. Payen a appelée incrustante, dont la composition est complexe, mais qui ne contient pas de matière alimentaire.

du poids du résidu la quantité de matières azotées et fixes obtenues par des déterminations directes.

Le blé moulu, traité par ce procédé, a donné une proportion de ligneux beaucoup plus considérable qu'on ne l'admet généralement. Voici quelques-uns des chiffres que j'ai obtenus :

	Ligneux pour 100.
Blé blanc de la Baltique	4,301
— Poulard	4,525
— dur d'Espagne	3,687
— dur d'Afrique	3,823
— de Bordeaux	4,157
— roux d'Amérique	4,823
— tendre indigène	4,629

On sépare complétement la dextrine de l'amidon, sans attaquer sensiblement la cellulose, en faisant bouillir, pendant quelques minutes, 25 grammes de blé moulu avec un mélange de 300 grammes d'eau distillée et de 6 grammes d'acide chlorhydrique fumant. On lave ensuite le résidu, on le dessèche, on sépare les matières grasses à l'aide de l'éther, on détermine la proportion de matières fixes et azotées qu'il contient et la différence donne le ligneux. Ce procédé n'a pas la précision du précédent; il fournit cependant des indications suffisamment exactes. Ainsi, dans une de mes expériences, 100 grammes de blé tendre indigène moulu ont donné :

Son ne contenant plus de dextrine ni d'amidon. . . . 8,780

Ce son renfermait :

Matières azotées	2,520
— grasses	1,798
— fixes	0,045
	4,363

En soustrayant ce dernier chiffre de 8,740, on trouve 4,377, qui représente approximativement le ligneux. Mais il faut noter que l'eau acidulée bouillante entraîne des substances non alimentaires, telles que les matières colorantes.

Dans plusieurs expériences qui ont exigé beaucoup de temps et de patience, on a détaché avec la main la première enveloppe de quelques échantillons de blés tendres préalablement humectés. Ils ont fourni en moyenne 3,540 d'enveloppes desséchées

pour 100 de blé, et encore n'a-t-on pas pu enlever la portion qui se trouve dans le sillon qui partage en deux lobes le grain de blé. Cette pellicule examinée au microscope ne représente que des cellules, et ne contient ni gluten, ni matière grasse. Traitée par l'eau bouillante, elle ne lui cède que 3,76 pour 100 de sels et de matière extractive. Elle renferme 2,120 de matières fixes et 3,380 pour 100 de matière azotée non alimentaire, et qui peut être comparée, sous ce rapport, à celle qui est contenue dans la paille de froment, de seigle, d'orge, d'avoine, de pois dans les balles de froment et dans plusieurs espèces de feuilles, de bois, etc. Sous cette pellicule, qui semble être formée de plusieurs couches ligneuses et inassimilables, et qui, comme on le voit, est presque entièrement formée de cellulose, se trouvent d'autres téguments unis par une matière gommeuse que l'eau dissout facilement.

Il est difficile de séparer complétement cette seconde enveloppe; aussi n'ai-je pas pu en déterminer la proportion. La partie que j'ai pu détacher ne contenait pas d'amidon et n'a fourni que 6,370 pour 100 de matières azotées.

Suivant M. Mouriès, le froment est composé de trois enveloppes : 1° L'épicarpe tégument ligneux et très-léger, pesant 2 pour 100 du poids du blé; 2° l'endocarpe recouvert par les débris du sarcocarpe chargé de matières extractives jaunes et d'huile essentielle; cette membrane pèse 3,20 pour 100; 3° l'épisperme adhérent, très-azoté et incolore pesant 3,3; l'embryon et l'endosperme donnent ensemble 91,5 pour 100.

Tous les essais de décortication du blé qui ont été faits dans ces derniers temps, et particulièrement ceux de M. Sibille, confirment mes expériences. Il résulte, en effet, des épreuves de décortication faites à la manutention militaire, sous les yeux d'une commission nommée par le ministre de la guerre dans le courant de l'année 1855, que, par la décortication, on peut enlever au blé tendre environ 3 pour 100 de pellicules. Ces pellicules ne contiennent pas d'amidon. Le blé tendre ainsi décortiqué a fourni, en moyenne, par la mouture et le blutage ordinaires, 22 pour 100 de son. Ainsi, il est démontré par ces expériences que la proportion de ligneux contenu dans le blé est beaucoup plus considérable qu'on ne l'a cru jusqu'ici. C'est

un fait important sur lequel j'appelle toute l'attention des chimistes et des médecins hygiénistes. En effet, si, comme je crois l'avoir démontré, le blé tendre contient 4,5 pour 100 de ligneux, on comprend l'utilité du blutage et la différence qui existe entre le pain blanc et le pain de munition et particulièrement celui que l'on préparait autrefois. Le blutage serait une opération vaine et coûteuse, s'il n'avait pour but que la séparation de 1 pour 100 de cellulose.

La proportion élevée de matières non assimilables contenues dans le son justifie donc son élimination de la farine et la perte qui résulte de l'opération du blutage. La séparation du son ne nuit pas à la nutrition et n'est pas, comme on l'a dit, une affaire de luxe. Qui ne sait, en effet, que le pain préparé avec la farine brute ou blutée à 5 ou 10 pour 100 est brun, mal levé, lourd, compacte, d'un aspect peu appétissant, d'une saveur aigre et d'une digestion souvent difficile? Les boulangers les plus distingués n'ont-ils pas observé que la farine de froment contenant du son absorbe beaucoup plus d'eau et produit plus de pain que la farine blanche? Et Parmentier, qui a étudié avec tant de sagacité toutes les questions relatives à la panification, n'a-t-il pas déclaré dans tous ses ouvrages que le son, quelque divisé qu'on le suppose, fait du poids et non du pain et qu'il apporte de grands obstacles à la fabrication de cet aliment? Il passe en entier, dit-il, sans être digéré; aussi, lorsque le pain était préparé avec des farines brutes ou blutées de 5 à 10 pour 100, les matières fécales des soldats renfermaient-elles des quantités considérables de son.

L'observation de tous les jours nous apprend également que l'épisperme des graines et l'épicarpe des fruits sont également très-réfractaires à l'action digestive et empêchent quelquefois l'assimilation des matières nutritives. Ainsi, les pois, les haricots, les lentilles, les cerises, les groseilles, les raisins, sortent souvent intacts du tube digestif quand ils n'ont pas été divisés par la mastication.

Cependant, je suis convaincu qu'on peut obtenir toujours du pain de munition très-bon et très-nourrissant avec la farine blutée à 20 pour 100; le son, qu'on y laisse, est très-probablement utile, en ce sens qu'il retient plus longtemps dans les or-

ganes digestifs les matières assimilables. Je suis disposé à admettre que les principes nutritifs ont besoin d'être mélangés avec des matières plus réfractaires. Ce serait le rôle de la partie ligneuse du son, lorsqu'elle se trouve en *proportion convenable* dans le pain de ménage ou dans celui de munition.

Avec un pain blanc trop léger des jeunes gens robustes et soumis quelquefois à des travaux pénibles, comme le sont nos soldats, ne seraient pas aussi bien nourris qu'avec le pain de munition. Le son est également utile par la matière non-assimilable qu'il contient; en effet celle-ci augmente le volume des matières fécales et rend ainsi les fonctions digestives plus faciles et plus régulières.

D'après mes expériences, la composition des blés durs et des blés tendres peut être représentée, en moyenne, par les nombres suivants :

Amidon et dextrine. . . .	63,03
Matières azotées.	14,40
— grasses.	1,90
— fixes.	1,70
Ligneux.	4,20
Eau.	14,50
	100,00

Riz.

Le riz entrant dans la composition des approvisionnements de siége et son usage s'étant introduit dans les subsistances militaires, j'ai cru devoir étudier sa valeur nutritive d'une manière approfondie. Suivant les uns, cette substance alimentaire n'a qu'un pouvoir nutritif très-faible; suivant les autres, elle doit être considérée comme une nourriture très-substantielle, parce que dans certaines contrées, comme en Chine et dans l'Inde, le riz forme la base de l'alimentation de l'homme. Mais M. Boussingault l'a toujours vu, dans l'usage ordinaire, remplacer le pain, l'associer à la viande ou le consommer avec du lait.

On a prétendu que le riz est le seul aliment des Indiens des Indes orientales; mais le docteur Lequerri, qui a étudié le ré-

gime alimentaire des Indiens de Pondichéry, rapporte que tous les Indiens mangent du *kari*, qui est composé de viande, de poisson ou de légumes mêlés avec du riz. La composition chimique de cette graine et mes expériences physiologiques confirment les observations de M. Lequerri. En effet, le riz du Piémont se compose de :

Amidon, dextrine et sucre. . . .	74,470
Matières azotées.	7,800
— grasses.	0,235
— fixes.	0,320
Ligneux.	3,445
Eau.	13,730
	100,000

On voit que le riz est très-riche en aliments respiratoires et qu'il renferme peu de substances azotées, grasses et salines. Le principe carboné dépassant dans une forte proportion les matières grasses et albuminoïdes, l'alimentation animale ne saurait être complète avec le riz, qu'à la condition de l'associer avec des aliments riches en substances plastiques, comme la viande, le poisson, le lait, etc.

Afin d'éclairer cette question par quelques expériences pratiques, j'ai soumis, pendant un certain nombre de jours, des coqs très-vigoureux et autant que possible de même force, les uns au régime exclusif du riz, les autres au régime du blé, et voici les résultats que j'ai obtenus :

1re *expérience*. Un coq, pesant 2kil.335 grammes, a été nourri, pendant six jours, avec 530 grammes de riz ; on l'a pesé et on a constaté qu'il avait perdu 163 grammes. Pendant que ce coq était alimenté avec du riz, un autre coq, pesant 2kil.295 grammes, recevait 530 grammes de blé dur, contenant la même quantité d'eau que le riz. Au bout de six jours on constata qu'il avait augmenté de 7 grammes quoiqu'il eût jeûné souvent, l'autre coq mangeant lentement sa ration de riz.

2e *expérience*. On a soumis au régime du riz le coq qui, dans l'expérience précédente, avait été alimenté avec du blé dur, et douze jours après il avait perdu 182 grammes. Il avait consommé 493 grammes de riz. L'autre coq, qui avait été nourri avec du

riz, a reçu dans le même espace de temps 493 grammes de blé dur; la diminution en poids n'a été que de 40 grammes, quoiqu'il eût reçu une ration insuffisante.

3e *expérience*. — Deux coqs de même force ont été nourris à discrétion, pendant douze jours, l'un avec du riz, l'autre avec du blé dur. Chaque jour, en distribuant la nouvelle ration, on pesait ce qui restait pour avoir la consommation réelle. Le premier a perdu 258 grammes; le poids du second a augmenté de 358 grammes.

Dans d'autres expériences on a nourri comparativement des poulets avec du riz, de l'orge et du blé tendre, et les résultats ont été à peu près les mêmes.

Il résulte donc de l'analyse chimique, des expériences physiologiques et de l'observation pratique, que le riz employé seul n'est pas un aliment substantiel et qu'il doit toujours être associé aux aliments azotés. Il en résulte également que dans l'alimentation normale du soldat, par exemple, le riz ne pourrait pas être substitué à la viande et aux légumes secs. Il faudrait, en effet, en ne tenant compte que de l'azote, environ 550 grammes de riz pour remplacer 250 grammes de viande ou 160 grammes de légumes secs, tels que les lentilles, les fèves, les pois et les haricots. Mais la ration de riz contiendrait une proportion tellement grande de substances carbonées qu'un semblable régime serait nuisible à la santé de l'homme.

Orge.

Trois analyses d'orge (*hordeum vulgare*) ont donné les résultats suivants :

Matières azotées.	10,655
Amidon et dextrine.	60,330
Matières grasses.	2,384
Ligneux.	8,779
Substances minérales. . . .	2,623
Eau.	15,229
	100,000

Si on détache avec la main la première enveloppe de l'orge légèrement humectée, on trouve que 100 parties de cette graine

fournissent, en moyenne, 10 d'enveloppes, qui, comme celle du blé, ne contient ni amidon, ni gluten et qui est, en grande partie, formée de ligneux; cependant des expérimentateurs habiles n'ont trouvé dans l'orge que 25 pour 100 de ligneux et de cellulose. Mais cette erreur tient au procédé analytique employé, ainsi que je l'ai fait remarquer plus haut.

D'après ces expériences, l'orge contient, en moyenne, moins d'azote que le blé et une proportion un peu plus élevée de matières grasses.

La matière azotée qu'elle renferme est en grande partie à l'état d'albumine; aussi quel que soit le soin qu'on apporte dans la préparation de la farine d'orge, elle ne donne qu'un pain lourd et compacte.

Quelques expériences faites sur les animaux prouvent que l'orge est moins nutritive que le froment. En effet un coq pesant 2k.635 grammes a été nourri pendant treize jours avec 1k.300 grammes d'orge et il a perdu 75 grammes de son poids. Un autre coq pesant 2k.434 grammes a reçu également, pendant treize jours, 1k.300 grammes de blé dur. Il a augmenté de 37 grammes. On a fait ensuite une expérience inverse sur ces deux animaux et les résultats ont été approximativement les mêmes.

Dans une troisième expérience comparative on a nourri, pendant quinze jours, deux coqs, l'un avec de l'orge contenant 10,855 pour 100 de matière azotée, l'autre avec du blé tendre qui renfermait 13,250 de principes plastiques. Le premier a perdu 23 grammes de son poids, le second a augmenté de 19 grammes.

Ils avaient reçu les mêmes quantités d'orge et de blé tendre. L'orge joue cependant, particulièrement dans les contrées méridionales, un rôle important dans l'alimentation de l'homme et des animaux.

Avoine.

L'avoine est composée, sur 100 parties, de 73,5 de semence et de 26,5 d'enveloppes. Celles-ci ne contiennent aucune substance alimentaire pour l'homme, qui n'utilise que le fruit mondé.

De l'avoine récoltée, en 1855, et mondée, a donné à l'analyse :

Matières azotées.	11,254
Amidon et dextrine. . . .	61,850
Matières grasses.	6,108
Ligneux.	3,460
Substances minérales. . . .	3,085
Eau.	14,243
	100,000

L'avoine non mondée contient pour 100,21,325 de ligneux, 100 parties d'enveloppes contiennent 0gr.,780 de matières azotées, 2,87 de substances minérales et 0gr.,34 de matières grasses. Comme on le voit, elles sont pauvres en azote et en matières grasses ; on trouve, au contraire, dans la semence des principes aromatiques et une forte proportion de substances azotées et surtout d'une matière grasse huileuse. Aussi l'avoine est-elle favorable à l'engraissement des animaux et convient-elle aux chevaux qui, soumis à des travaux pénibles et à un service régulier, à l'armée, par exemple, exigent une nourriture substantielle sous un petit volume.

Seigle.

Le seigle joue un rôle assez important dans l'alimentation de l'homme ; autrefois le pain de munition français était formé de parties égales de seigle et de froment. Aujourd'hui encore le pain du soldat est fabriqué avec la farine de seigle dans quelques États du nord de l'Europe. Le pain de seigle est brun, lourd et compacte, et a une odeur spéciale ; il est moins nutritif que le pain de froment, mais il reste longtemps frais.

Du seigle récolté en 1855, près de Paris, contenait :

Matières azotées.	8,790
Amidon et dextrine. . . .	65,533
Matières grasses.	1,992
Ligneux.	6,383
Substances minérales. . . .	1,772
Eau.	15,530
	100,000

Cette céréale contient moins de matière azotée que l'orge,

l'avoine et le froment; elle diffère particulièrement de celui-ci en ce qu'elle ne donne pas de gluten par les lavages.

Maïs.

Du maïs jaune d'automne récolté en Corse en 1854 présentait, en moyenne, la composition suivante :

Matières azotées.	9,905
Amidon, dextrine et sucre. .	64,535
Matières grasses.	6,680
Ligneux et matière colorante.	3,968
Substances minérales.	1,440
Eau.	13,472
	100,000

D'autres variétés ont donné approximativement les mêmes résultats.

Le maïs se distingue de la plupart des céréales par une forte proportion de substances huileuses qu'il renferme. Parmi les productions naturelles, il en est peu qui réunissent mieux que cette denrée les principes nécessaires à la nutrition de l'homme.

C'est un aliment agréable, substantiel et d'une digestion facile. Aussi forme-t-il la nourriture presque exclusive de diverses contrées d'Amérique et des provinces danubiennes, et est-il également très-employé en Italie, en Corse, dans le midi de la France, en Espagne, etc.

Graines alimentaires des légumineuses.

Les semences des légumineuses qui servent à la nourriture de l'homme sont : les haricots, les pois, les fèves, les lentilles, les pois chiches et les lupins. Les cotylédons de ces graines contiennent une matière azotée abondante, analogue avec la caséine et que Braconnot, qui l'a découverte, a nommée légumine. Pour obtenir cette substance on fait digérer les légumes concassés dans l'eau, on les écrase ensuite dans un mortier, on ajoute de l'eau à la pulpe qui s'est formée, on fait macérer de nouveau, on jette le tout sur une toile et l'on exprime. La liqueur laisse déposer de l'amidon, on la filtre encore, puis on précipite la légumine à l'aide de l'acide acétique étendu d'eau.

Quelques chimistes considèrent ce principe comme identique avec la caséine du lait. Suivant M. Dumas, elle se coagule par la chaleur et par l'acide acétique très-étendu, à froid, et elle se dissout en grande partie dans l'acide acétique concentré.

Le procédé indiqué par M. Braconnot, pour isoler la légumine, ne pourrait pas être employé pour le dosage de ce produit, d'autant plus qu'il serait possible que la légumine fût, comme le gluten, composée de diverses substances. Mais au point de vue pratique, cette opération ne paraît pas indispensable, puisque tous les principes albuminoïdes des aliments présentent la même composition. Il suffit donc de déterminer l'azote des graines des légumineuses pour avoir la proportion de la matière azotée qu'elles renferment.

Plusieurs observateurs ont retiré des graines des légumineuses divers principes, tels que le tannin, une matière amère nauséabonde, un extrait amer, etc., qui leur communiquent une odeur et une saveur particulières; mais ces substances, qui s'y trouvent d'ailleurs en faible proportion, nous intéressent peu au point de vue de l'alimentation de l'homme.

Haricots blancs ordinaires.

Sur 100 parties en poids, les haricots blancs contiennent 7,5 d'enveloppes et 92,50 de cotylédons, retenant encore la deuxième enveloppe qui est très-mince et très-adhérente. Les enveloppes séparées de l'amande ne renferment que quelques grains d'amidon, et par l'analyse on n'y trouve, pour 100, que 0,200 de matière grasse et 6,5 de matière azotée qui très-probablement n'est pas assimilable.

Le poids des matières minérales est de 5,815. On sait que l'enveloppe des haricots est réfractaire à l'action digestive.

Voici les résultats de l'analyse des haricots blancs ordinaires:

Matières azotées.	22,750
Amidon, dextrine et sucre.	45,427
Matières grasses.	2,750
Ligneux.	6,243
Substances minérales. . .	3,560
Eau.	19,270
	100,000

Pois secs ordinaires.

On vend dans le commerce deux sortes de pois secs : les uns sont entiers, et les autres verts et décortiqués. Ceux-ci portent le nom de pois cassés.

Les pois entiers se composent, pour 100, de 90,50 de cotylédons et 9,50 d'enveloppes qui ne renferment ni amidon, ni légumine et qui cèdent à l'eau 8 pour 100 de son poids.

Les pois décortiqués ont fourni à l'analyse :

Matières azotées.	21,670
Amidon, dextrine et sucre.	57,650
Matières grasses.	1,920
Ligneux.	3,218
Substances minérales. . . .	2,802
Eau.	12,730
	100,000

Les pois décortiqués contiennent une proportion plus élevée de matières azotées que les pois mûrs. J'ai observé également que les pois conservés par le procédé Masson renferment plus de substances albuminoïdes que les pois secs ordinaires. Les fèves, les haricots flageolets ont aussi un pouvoir alimentaire plus grand que les fèves et les haricots blancs ordinaires, suivant la remarque de M. Payen et les faits que j'ai recueillis moi-même. Les expériences suivantes faites sur les pois font ressortir l'influence de la maturité sur les proportions relatives d'eau et de matières azotées :

			Eau pour 100.	Matière azotée pour 100 de pois desséchés.
1re	expérience.	Pois verts très-tendres. . .	82,85	38,35
2e	—	*idem*.	83,20	38,67
3e	—	*idem*	80,90	37,98
1re	—	Pois verts plus avancés que les précédents.	76,14	34,17
2e	—	*idem*.	75,20	34,48
3e	—	*idem*.	75,36	34,46
1re	—	Pois verts mûrs.	70,62	27,72
2e	—	*idem*.	70,49	27,43
3e	—	*idem*.	70,87	27,21

Ainsi la quantité relative d'azote diminue dans les aliments parvenus à leur maturité.

On trouvera dans le tableau suivant la composition des fèves, des lentilles, des pois chiches et des lupins :

	FÈVES.	LENTILLES.	POIS CHICHES.	LUPINS.
Matières azotées. . . .	24,210	29,055	21,775	38,350
Amidon et dextrine. . .	44,156	43,956	50,820	26,232
Matières grasses. . . .	1,418	1,484	5,320	7,854
Ligneux.	12,634	7,738	4,175	14,554
Substances salines. . .	3,565	2,365	2,730	2,830
Eau.	14,020	15,402	15,180	10,180
	100,000	100,000	100,000	100,000

100 parties de fèves renferment 85 de cotylédons et 15 d'enveloppes qui ne contiennent ni amidon ni légumine.

Les lentilles sont formées de 91,50 de cotylédons et de 8,50 d'enveloppes dépourvues d'amidon et de légumine. D'après mes expériences, les lentilles sont de toutes les légumineuses les plus riches en aliments azotés, excepté les lupins qui contiennent 23,5 pour 100 d'enveloppes, et qui se distinguent par une proportion très-forte de matières azotées, de substances huileuses et de ligneux.

Recherches sur la fermentation.

Par M. Berthelot.

1° La mannite maintenue pendant quelques semaines à la température de 40 degrés avec de la craie et du fromage blanc fournit une grande quantité d'alcool, avec dégagement d'acide carbonique et d'hydrogène. De l'acide lactique prend naissance simultanément. Tout l'azote du ferment, ou à peu près, se dégage, à l'état libre, sous forme gazeuse. Dans ces conditions, on n'a pu observer pendant la fermentation le développement d'aucun être organisé. Presque toutes les matières azotées et

tissus animaux produisent les mêmes effets que le fromage blanc.

2° La dulcine, dans les mêmes conditions, fournit une grande quantité d'alcool ordinaire, $C^4 H^6 O^2$.

3° La sorbine a fourni plusieurs fois de l'alcool, bien qu'elle n'ait pas toujours subi cette transformation. Elle a constamment produit de l'acide lactique.

4° Enfin la glycérine elle-même donne naissance, dans ces conditions, à une certaine proportion d'alcool ordinaire.

Ces faits confirment les rapprochements que j'ai faits récemment entre la glycérine, la mannite, etc., et les sucres immédiatement fermentescibles.

5° Dans les conditions qui précèdent, les sucres de canne, de fécule, de lait, la gomme, l'amidon, la levûre de bière, fournissent constamment une certaine proportion d'alcool. La formation de cet alcool n'est pas empêchée par divers sels et essences réputés faire obstacle à la fermentation alcoolique. De plus, en opérant avec la sorbine, le sucre de lait et l'amidon, il a été impossible d'observer à aucun moment la présence, dans les liqueurs, d'un composé intermédiaire entre la substance primitive et l'alcool produit par sa métamorphose.

On n'a pas pu davantage observer la formation temporaire d'un sucre analogue au glucose dans les fermentations alcooliques de la mannite, de la dulcine et de la glycérine, tant que l'on a opéré en présence du carbonate de chaux.

6° Si l'on supprime cette substance, la mannite, la dulcine, la glycérine demeurent en général sans s'altérer au contact de la substance animale qui se décompose. A peine si, dans quelques cas, il se forme des traces d'alcool. Mais si l'on abandonne une solution moyennement concentrée de mannite ou de glycérine au contact de certains tissus frais, et particulièrement de ceux du testicule ou du pancréas, la décomposition de la matière animale est, comme toujours, profondément modifiée, et il arrive très-fréquemment que la liqueur renferme au bout de quelques semaines un sucre analogue au glucose, immédiatement fermentescible et réduisant le tartrate cupro-potassique. La proportion de ce sucre peut être très-notablement supérieure au poids de la matière azotée entrée en dissolution.

Essais analytiques sur le liquide lactiforme de MM. Gaudin et Choumara.

Par M. Gobley.

(Note présentée à l'Académie de médecine, le 9 septembre 1856.)

L'intéressante communication faite à l'Académie dans une de ses dernières séances par M. le professeur Piorry, sur un liquide lactiforme découvert par MM. Gaudin et Choumara, m'a porté à tenter quelques recherches sur la nature de ce produit.

On prépare ce liquide en mettant dans un autoclave ou marmite de Papin une quantité déterminée, 3 kilogrammes, par exemple, d'os frais concassés et 1 kilogramme au plus de viande, et en y ajoutant cinq ou six fois autant d'eau; l'autoclave est hermétiquement fermé, un double fond l'entoure et dans cette cavité on fait circuler un courant de vapeur qui échauffe le contenu de la marmite à 140°; après l'avoir maintenu 40 minutes à cette température, on ouvre un robinet dont l'ouverture est étroite et d'où s'échappe brusquement un flot de vapeur dont l'arome rappelle celui du bouillon; quelques secondes après sort un jet d'un liquide blanc qui, recueilli dans un vase, n'est autre chose que la liqueur lactiforme de MM. Gaudin et Choumara.

Le résidu de l'opération consiste en viande et en os bouillis, et en un bouillon de médiocre qualité. Plusieurs des os qui se trouvent dans la chaudière sont désagrégés et peuvent être facilement réduits en poudre par la pression entre les doigts.

Le liquide de MM. Gaudin et Choumara a l'apparence du lait. Comme ce dernier, il présente au microscope des globules ronds de diverses dimensions. Son odeur est faible lorsqu'il est froid, et, quand il est chaud, elle rappelle celle du bouillon. Sa saveur est fade, mais il est très-bien supporté quand il est mélangé avec le café et sucré.

Lorsqu'on le soumet à l'action de la chaleur, il ne se coagule pas à la température de l'ébullition. L'acide acétique ne le

trouble pas, et on sait qu'un des caractères essentiels du lait ordinaire est d'être coagulé par cette substance. Abandonné à lui-même, il se sépare au bout de quelques jours, et répand une odeur fétide. Dans ces conditions, le lait donne naissance à du sérum et à un caillot qui prend l'odeur du fromage.

Indépendamment de ces propriétés, déjà constatées par M. Piorry et indiquées dans la note que ce savant professeur a lue à l'Académie, je vais faire connaître les faits nouveaux qui résultent de mes expériences sur ce liquide.

Mise en contact avec le papier de tournesol, la liqueur de MM. Gaudin et Choumara ramène au bleu celui qui a été rougi par un acide; elle est donc légèrement alcaline, propriété qu'elle doit à une petite quantité d'ammoniaque qui se forme pendant sa préparation.

Lorsqu'on l'agite avec de l'éther, dans un flacon, l'émulsion qui la constitue est détruite; la couche inférieure est formée par un liquide aqueux, et la supérieure, par des grains comme gélatineux qui occupent un volume considérable. Quand on soumet cette dernière substance à l'action de la chaleur, l'éther et l'eau s'évaporent, et on voit apparaître une matière grasse en proportion assez considérable. Il reste dans la capsule, outre cette graisse, une certaine quantité d'une substance organique azotée. Il est facile de reconnaître pendant cette opération que les éléments qui forment ce corps gélatiniforme sont fortement unis, car ils ne se dissocient que lentement et avec une certaine difficulté.

Le lait ne se comporte pas de la même manière lorsqu'il est mis en contact avec de l'éther. Il se forme également deux couches; mais tandis que la supérieure est éthérée et renferme de la matière grasse, l'inférieure conserve sa lactescence.

Une émulsion d'amandes, placée dans les mêmes conditions, se comporte comme la liqueur de MM. Gaudin et Choumara.

Le liquide de MM. Gaudin et Choumara consiste donc en une émulsion qui s'est faite dans des conditions particulières. On y retrouve en effet une matière grasse, un liquide aqueux et une substance organique azotée, qui sert sans aucun doute de lien à ces différents corps.

Après avoir constaté quelques-unes des propriétés générales

du liquide lactiforme dont il est question, j'ai cherché à séparer et à doser les différents corps qui le composent.

Pour obtenir la matière grasse, j'ai fait évaporer à une douce chaleur, soit à l'étuve, soit au bain-marie, 100 grammes de liquide; lorsque toute l'eau a été à peu près évaporée, j'ai traité par l'éther qui a séparé la graisse. Cette substance est comme enveloppée dans un réseau de matière organique qui ne la laisse échapper que très-difficilement. Ce corps gras est de la même nature que celui qui existe dans les tissus animaux qui le fournissent; il n'est pas saponifié, et il est formé d'oléine et de margarine.

Le résidu du traitement par l'éther, consiste 1° dans cette matière animale dont je viens de parler; 2° en sels dont les uns sont solubles dans l'eau et les autres insolubles dans ce liquide. La substance organique azotée est molle et élastique; elle paraît former, ainsi que je l'ai déjà dit, comme un réseau dans les interstices duquel semblent être contenus les globules de graisse, et c'est probablement à cette substance qui est de nature fibrineuse ou plutôt albumineuse qu'est due la forme particulière qu'affecte ce liquide sous le microscope. J'ai observé cependant que les huiles qui sont saponifiées par une petite quantité de chaux, de potasse ou d'ammoniaque présentent à cet instrument des globules ronds de diverses dimensions, et je me suis demandé si la minime proportion d'alcali qui existe dans la liqueur n'est pas pour quelque chose dans sa lactescence.

Pour obtenir les sels, il faut dessécher le résidu du traitement par l'éther, le soumettre à la calcination et le traiter par l'eau distillée.

Les sels solubles consistent en chlorures de sodium et de potassium, en sulfate et en phosphate de potasse.

Les sels insolubles sont les phosphates de chaux et de magnésie. Leur quantité était-elle considérable? Cette question était importante à examiner, car si la liqueur de MM. Gaudin et Choumara renfermait une notable proportion de ces sels, elle pouvait être utilisée pour la pratique médicale, dans un grand nombre de maladies, comme l'a fait observer avec juste raison M. le professeur Piorry. Mais j'ai reconnu que leur quantité est

très-minime, et qu'elle ne s'élève guère qu'à 10 centigrammes pour 100 grammes de liqueur, quantité inférieure à celle que contient le lait ordinaire.

Lorsqu'on traite par une quantité suffisante d'éther le liquide de MM. Gaudin et Choumara, on le divise, ai-je dit, en une substance gélatiniforme qui occupe la partie supérieure du vase et dont je viens de faire connaître la composition, et en une portion liquide qui se trouve à la partie inférieure. Cette dernière retient, outre une petite quantité d'éther et de matière grasse, les sels solubles et des matières extractives solubles dans l'eau et dans l'alcool. Mais on y rencontre aussi une proportion assez considérable d'une substance qui se dissout dans l'eau, qui ne se dissout que peu ou qui ne se dissout point dans l'alcool, et qui diffère de la gélatine en ce qu'elle ne communique pas à l'eau la propriété de se prendre en gelée. J'ai remarqué que quelquefois elle n'est pas tout entière soluble dans ce liquide, et qu'une portion se trouve encore à l'état de gélatine.

D'après mes recherches, 100 parties du liquide lactiforme de MM. Gaudin et Choumara que j'ai eu à ma disposition, contenaient :

Eau	92,60
Matière grasse	4,10
Substance animale azotée soluble (gélatine modifiée)	2,25
Substance animale azotée insoluble (matière albumineuse)	0,50
Matières extractives solubles dans l'eau et dans l'alcool	0,10
Chlorures de sodium et de potassium, sulfate et phosphate de potasse	0,25
Phosphates de chaux et de magnésie	0,20
Traces d'ammoniaque	0,00
	100,00

Lorsque l'on compare cette composition à celle du lait ordinaire, on trouve qu'il existe entre ces deux liquides des différences bien tranchées. Le lait contient en effet :

Eau	87,02
Beurre	3,23
Caséine	4,40
Sucre de lait	4,70
Sels solubles	0,35
Phosphate de chaux et de magnésie	0,30
	100,00

En résumé, si la liqueur de MM. Gaudin et Choumara ressemble au lait ordinaire par son aspect, elle en diffère par ses autres propriétés physiques et chimiques, et par sa composition.

Ce liquide offrira d'ailleurs l'occasion de recherches intéressantes. Est-il nourrissant, et surtout à quel degré peut-il l'être? S'il pouvait servir comme aliment, son prix peu élevé (10 centimes le litre) le rendrait précieux pour cet usage. Des expériences sont déjà entreprises pour résoudre cette importante question, et nul doute qu'elles ne conduisent à des résultats très-dignes d'intérêt.

Note sur l'application de la gutta-percha à la préparation des caustiques à base de potasse et de chlorure de zinc.

Par M. E. Robiquet.

(Lue à l'Académie de Médecine, séance du 6 avril 1856.)

Dans le courant du mois de novembre dernier, M. le docteur Maunoury, chirurgien de l'hôpital de Chartres, me fit l'honneur de m'écrire pour me demander plusieurs caustiques dont la préparation ne laissa pas que de me jeter dans un grand embarras. M. Maunoury me disait en effet en propres termes :

« Je désirerais avoir deux caustiques : l'un à base de potasse » qui ramollirait les tissus en fluidifiant l'albumine, l'autre à » base de chlorure de zinc qui les durcirait par la coagulation » du même principe protéique. Mon but principal serait de faire » pénétrer ces caustiques à travers des fistules plus ou moins si» nueuses, à des profondeurs plus ou moins considérables, » voire même jusqu'aux os, de les laisser agir le temps conve» nable et de les retirer à volonté, sans que leur forme première » soit altérée. »

Et plus loin :

« La gutta-percha, qui est souple et résistante, qui est inal» térable dans les acides et les alcalis les plus puissants, pour» rait, je pense, servir d'excipient à ces caustiques si déliques» cents, les rendre portatifs, faciles à découper, ductiles sous » les doigts du chirurgien et réguliers dans leur action.

» Avec les deux espèces de caustique fluidifiant et coagulant,
» il me sera facile de cautériser l'intérieur des fistules sinueuses
» et profondes, de détruire chimiquement les caries osseuses,
» d'enlever des tumeurs considérables et même, dans certaines
» circonstances, de faire l'amputation d'un membre jusqu'à
» l'os. »

Un aussi séduisant programme ne pouvait me laisser indifférent. Je me mis à l'œuvre sur-le-champ, et après de longs tâtonnements dont je me garderai bien d'infliger le récit à l'Académie, je parvins à trouver des formules qui ont permis à l'ingénieux chirurgien de Chartres d'atteindre le but qu'il s'était proposé.

Rien n'est plus facile, maintenant, que d'unir, par fusion, la gutta-percha au chlorure de zinc et à la potasse caustique. On obtient ainsi une pâte parfaitement malléable qu'on peut mouler en cylindre comme le nitrate d'argent, en plaques comme la pâte Canquoin, et en pastilles comme la pierre à cautère. Ces combinaisons conservent la souplesse de la gutta-percha et peuvent être introduites dans les cavités à cautériser sans y éprouver la moindre déformation, quelque prolongé qu'y soit leur séjour. On peut se les représenter comme une éponge retenant dans ses pores la matière caustique et pouvant bien la défendre longtemps contre l'action hygrométrique de l'air, mais n'étant plus capable de la retenir lorsqu'intervient la force de capillarité des tissus organiques vivants. — Pour faire usage de ces caustiques, il suffit de les tremper quelques secondes dans l'alcool avant de les appliquer. Les escarres qu'ils produisent sont très-nettes et conservent exactement la forme que le chirurgien a jugé convenable de leur assigner.

Tous contiennent exactement la moitié de leur poids de substance active, et leur conservation ne me paraît présenter aucune difficulté sérieuse. Je n'ai pas besoin d'ajouter que je serai charmé de mettre à la disposition de l'Académie les échantillons qui seront nécessaires pour fixer son opinion sur ces caustiques, à l'efficacité desquels j'avoue avoir confiance d'après les résultats déjà obtenus par les chirurgiens qui ont bien voulu les expérimenter.

Ces recherches pratiques m'ont amené naturellement à étu-

dier de nouveau la préparation des caustiques de M. le docteur Filhos. On sait que M. Boudet, mon honorable prédécesseur, a publié sur ce sujet, il y a déjà plusieurs années, une notice fort précise.

Jusqu'à présent on avait préparé le caustique Filhos en coulant dans un tube de plomb de la potasse fondante contenant environ, en poids, un dixième de chaux vive. Tout en conservant les mêmes proportions entre les poids des deux bases alcaline et terreuse, j'ai changé légèrement le mode opératoire. Je coule ce mélange dans des lingotières de fer forgé, ce qui me permet d'opérer la fusion à une température beaucoup plus élevée; les cylindres une fois refroidis, sont rapidement enveloppés de gutta-percha fondue à chaud et renfermés dans des bocaux parfaitement secs. La forte chaleur à laquelle la potasse calcaire a été soumise, la rend très-homogène et lui donne beaucoup plus de dureté. Enfin, la légèreté de l'enveloppe permet au chirurgien d'opérer ses cautérisations sans aucune fatigue et avec une singulière facilité.

Instruction sur l'usage du Diabétomètre,

Instrument destiné à mesurer le sucre dans les urines diabétiques.

Par M. E. Robiquet.

Description de l'appareil (fig. 1).

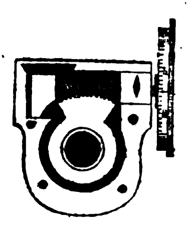


A. — Loupe simple : elle peut être avancée ou reculée rectilignement, au moyen de sa bonnette *aa'*, ce qui permet de fixer la vision sur la plaque bi-quartz : E.

B. — Prisme de Nicol, faisant fonction d'analyseur.

C. — Cercle gradué pouvant tourner dans un plan vertical

et entraîner, dans sa rotation, l'analyseur B : cette communication de mouvement est facilement saisie à la seule inspection de la *fig.* 2.



D. — Petite tige triangulaire servant de point de repère pour compter les degrés du cercle gradué.

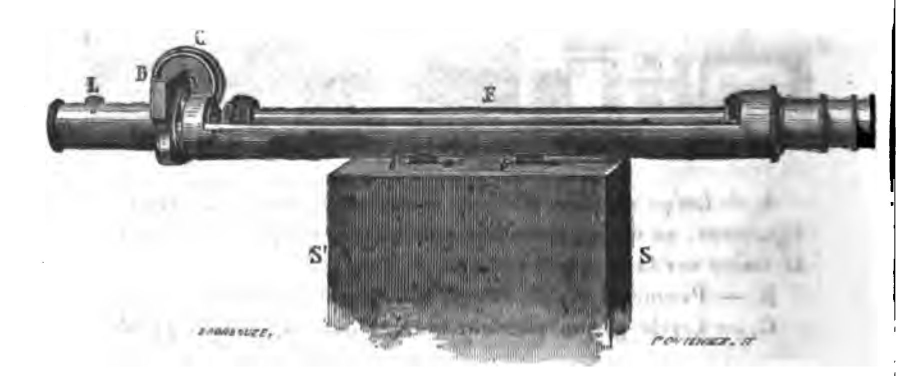
E. — Plaque de quartz à double rotation, composée de deux demi-disques ayant chacun une épaisseur de $7^{mm},60$ et donnant la teinte sensible bleue violacée, lorsque l'instrument est réglé au zéro.

F. — Tube central destiné à recevoir les liqueurs à analyser : il est terminé par deux bonnettes à plans de glace mobiles : un diaphragme métallique est placé dans son intérieur pour régulariser la marche des rayons polarisés.

G. — Prisme de Nicol servant de polariseur et ne laissant passer que le rayon extraordinaire.

I. — Bonnette en verre vert pâle pouvant s'enlever à volonté lorsqu'on n'opère pas à la lumière du jour.

La *fig.* 3 représente, en perspective, le Diabétomètre monté sur la boîte SS' servant de pied :



J'ai confié la construction de cet instrument à M. J. Duboscq, et je n'ai qu'à me louer d'avoir eu recours à son habilité bien connue.

Manière d'opérer.

§ 1. — *Détermination du zéro, correspondant à l'égalité de teinte bleue violacée donnée par la lame bi-quartz.* — Fixer l'instrument sur la boite SS', mettre en place le tube central F et viser la flamme d'une lampe bien allumée. Saisissant alors l'extrémité *aa'*, l'observateur enfoncera ou attirera à lui, suivant la nature de sa vue, le tube mobile contenant la loupe A jusqu'à ce qu'il aperçoive bien nettement une image circulaire partagée en deux parties égales par une raie noire verticale et ayant, entre ses deux moitiés, une égalité de teinte parfaite tirant sur le bleu violacé. En ce moment, le zéro du cercle gradué doit se trouver en regard du point de repère D. Pour peu qu'on fasse passer le zéro en deçà ou au delà, l'égalité de teinte sera rompue. Aussi les physiciens ont-ils donné à la teinte bleue violacée, correspondant au zéro, le nom de teinte sensible. Si, par une secousse trop forte, l'analyseur était déplacé de sa position normale, l'égalité de teinte serait encore troublée, mais on pourrait très-facilement remédier à cet accident; il suffirait pour cela de desserrer la vis L et de faire très-légèrement osciller à droite ou à gauche la bonnette *aa'* jusqu'à ce que l'égalité de teinte se reproduise. A ce moment, on serre de nouveau la vis L et l'instrument se trouve réglé.

Il est très-essentiel d'habituer l'œil à saisir l'égalité de teinte correspondant au zéro de l'instrument ainsi que la moindre différence qui pourrait se produire entre les deux moitiés du disque coloré.

§ 2. — *Préparation de la liqueur à analyser.* — L'instrument étant réglé au zéro et l'œil de l'observateur parfaitement exercé à saisir la teinte sensible, bleue violacée, il ne reste plus qu'à préparer la liqueur à observer. Pour cela, on mesure, dans l'éprouvette graduée, 25 centimètres cubes d'urine diabétique, 1 centimètre cube d'extrait de saturne et 1 centimètre cube d'ammoniaque liquide. On complète exactement, avec de l'eau, un volume de 50 centimètres cubes, on mêle les liqueurs avec la

baguette de verre et après quelques minutes de repos, on filtre dans l'éprouvette non graduée. Les premières portions de liquide qui passent sont ordinairement un peu troubles, on les reverse sur le filtre jusqu'à ce qu'on obtienne une limpidité parfaite.

§ 3. — *Remplissage du tube central.* — On dévisse une des deux bonnettes du tube central F dans lequel on verse, en petit filet, la liqueur filtrée et décolorée jusqu'à ce qu'elle dépasse légèrement l'orifice. A ce moment, on fait glisser le petit plan de glace sur l'extrémité découverte du tube et on visse la bonnette. A cause du diaphragme placé au centre, il est rare qu'on puisse ainsi remplir complétement le tube central. Il faut, alors, le retourner doucement, dévisser la seconde bonnette et opérer à cette deuxième extrémité comme on l'a fait à la première. On vérifie très-facilement que le tube est exactement plein lorsqu'en le plaçant entre l'œil et la lumière, on distingue une colonne liquide parfaitement transparente et semblant solidifiée d'un seul bloc. Au contraire, pour peu qu'il reste de l'air, la vision n'est pas nette, la liqueur paraît toute trouble et agitée, souvent même les rayons lumineux ne peuvent plus passer et il y a obscurité complète.

§ 4. — *Dosage du sucre diabétique.* — On installe le tube au centre de l'instrument et on fixe de nouveau la flamme de la lampe. Si l'urine à essayer ne contient pas de sucre, l'égalité de teinte donnée par la plaque de quartz, à double rotation (§ 1) n'est nullement troublée. Si, au contraire, il y a du sucre diabétique, les deux moitiés de la plaque bi-quartz sont colorées de teintes tout à fait différentes dont la nature et l'intensité varieront suivant la richesse saccharine de la liqueur à analyser. Quelle que soit cette opposition de couleurs, on la fera disparaître en tournant le disque gradué (dans l'ordre numérique de ses divisions par rapport au point de repère D) jusqu'à ce qu'on ait très-exactement rétabli une égalité de teinte parfaite. On regardera alors quel est le degré qui se trouvera en face du point de repère D; supposons que ce soit le 21e degré, cela signifiera que l'urine essayée contient par litre 21 grammes de sucre diabétique.

Ainsi : *chaque degré du cercle divisé correspond à un gramme de sucre de diabète par litre d'urine.*

On peut opérer à la lumière naturelle en visant le ciel, surtout lorsqu'il est légèrement nuageux, mais alors, il faut enlever la petite bonnette munie du verre vert I.

Il me reste à faire une dernière recommandation qui, pour être d'un intérêt secondaire, n'en a pas moins, je crois, son utilité; c'est, après chaque opération, de nettoyer parfaitement le tube central et les éprouvettes avec de l'eau aiguisée d'acide acétique ou de vinaigre. Toutes les pièces étant parfaitement nettoyées et essuyées pourront servir à des opérations ultérieures sans qu'on ait à craindre le moindre trouble dans les liqueurs.

Sur la nature des parfums, et sur quelques fleurs cultivables en Algérie.

Par M. le Dr Millon, directeur de la pharmacie centrale à Alger.

L'importance commerciale de notre parfumerie est très- considérable, car l'exportation de ses produits ne s'élève pas à moins de 30 millions de francs par an. Il y a donc intérêt réel pour l'industrie française à maintenir sa supériorité dans une branche de commerce où elle ne connaît pas de rivale, et l'Algérie est certainement une des localités privilégiées où la culture des fleurs et des plantes aromatiques offre le plus de chances de succès.

Déjà plusieurs de nos colons africains ont réussi dans la production des essences et leurs échantillons ont été appréciés; mais pour tirer un bon parti de certaines fleurs, on doit incorporer leur parfum à l'huile ou à l'axonge, et cette opération très-compliquée exige des huiles et des graisses d'une grande finesse, en même temps qu'elle nécessite des installations dispendieuses. D'autre part, comme on n'emploie pour la fabrication des parfums de première qualité que des fleurs parfaitement fraîches, il faut que la production de celles-ci se groupe et se concentre, en quelque sorte, sur le point même où l'exploitation fonctionne. Or, ces conditions que nous voyons réunies à Grasse sont difficiles à réaliser en Algérie, où cependant les fleurs pré-

cieuses, telles que la cassie, le jasmin, la rose, la tubéreuse, croissent merveilleusement.

M. Millon a cherché à modifier les procédés actuels de l'exploitation des fleurs, et à les rendre d'une pratique facile pour l'Algérie; il y est parvenu en extrayant tout le parfum des fleurs à l'aide de divers dissolvants volatils. Il réduit ainsi la partie aromatique de la plante à un très-petit volume, de telle sorte que 1 gramme d'extrait, provenant de 1 kilogramme de fleurs, aromatise au même degré les corps gras, et, sous un poids mille fois moindre, produit les mêmes effets. Ce n'est pas encore le parfum pur et isolé de toute autre substance; mais cette limite suffit à l'art de la parfumerie, et, à la faveur des nouveaux produits, on remplace des manipulations laborieuses par un simple mélange ou par une dissolution que l'on peut faire en tout lieu et au moment que l'on juge le plus convenable.

Comme cette méthode d'extraction conserve le parfum avec fidélité (la Société peut en juger par les échantillons déposés sur le bureau), on peut substituer la préparation et l'arome même de la fleur à ces mélanges d'essences avec lesquels on imite très-imparfaitement les parfums naturels. Ces dernières compositions, la plupart assez grossières, sont souvent la cause du peu de succès que la parfumerie obtient près des consommateurs délicats.

Les recherches de M. Millon lui ont fourni l'occasion de faire une étude nouvelle des parfums, substances très-distinctes de la plupart des essences, et qui se caractérisent surtout par leur inaltérabilité à l'air. Ainsi, des couches minces de parfum étalées au fond de tubes ouverts, se conservent pendant plusieurs années sans déperdition sensible. La proportion de parfum contenue dans les fleurs est tellement faible, que si l'on cherchait à l'isoler complétement et à le purifier, son prix surpasserait celui de toutes les matières connues : pour certaines fleurs, 1 gramme de parfum coûterait plusieurs milliers de francs. Les Orientaux consentent déjà à payer l'essence de jasmin, malgré son odeur empyreumatique, jusqu'à 750 et 800 francs l'once.

Extrait des Annales de Chimie et de Physique.

Sur le phosphate de soude et de lithine et sur le dosage de la lithine; par M. Mayer.

Berzélius a décrit, le premier, un phosphate double de soude et de lithine, dans lequel il admet deux équivalents de base. M. Rammelsberg pense, au contraire, que ce sel contient trois équivalents de base, que la soude et la lithine peuvent s'y substituer en toutes proportions, et, qu'en raison de sa composition variable, il est impropre au dosage de la lithine. M. Mayer, en répétant ces expériences, a reconnu qu'en traitant un sel de lithine par du phosphate de soude ordinaire et du carbonate de soude, on n'obtenait qu'un sel de lithine tribasique mélangé quelquefois de carbonate de lithine. Lorsqu'on ajoute à un sel de lithine une solution de phosphate de soude ordinaire, la liqueur reste d'abord transparente; au bout de quelque temps il se forme, lorsqu'elle est suffisamment concentrée, un trouble qui n'augmente que lentement. Si l'on chauffe à l'ébullition, il se forme un précipité blanc cristallin dense et qui se dépose rapidement. C'est du phosphate de lithine tribasique $3LiO, PhO^5$; la liqueur surnageante est acide et donne un nouveau précipité de phosphate tribasique, lorsqu'on la neutralise par la soude ou l'ammoniaque.

L'équation suivante représente la décomposition de l'azotate de lithine par le phosphate de soude

$$2NaO, HO, PhO^5 + 3(LiO, AzO^5)$$
$$= 3LiO, PhO^5 + 2(NaO, AzO^5) + HO, AzO^5 :$$

A l'état de pureté, le phosphate de lithine tribasique est une poudre blanche dure et grenue qui présente au microscope un aspect lenticulaire et dont la composition est exprimée par la formule :

$$3LiO, PhO^5 + Aq.$$

L'équivalent d'eau de cristallisation se dégage complétement à +100°, le phosphate de lithine se dissout dans 2539 fois son

poids d'eau pure et dans 3920 fois son poids d'eau ammoniacale, mais il se dissout plus facilement dans l'eau qui renferme des sels ammoniacaux. M. Mayer a essayé de mettre à profit l'insolubilité de ce sel dans l'eau ammoniacale pour séparer la lithine de la potasse et de la soude. A cet effet, on ajoute du phosphate de soude au mélange des sels alcalins et on évapore à siccité, en ayant soin d'ajouter, pendant l'évaporation, de la soude caustique pure pour maintenir l'alcalinité de la liqueur. La masse sèche est traitée par une quantité d'eau suffisante pour la dissoudre à une douce chaleur; si la solution n'est pas légèrement alcaline, on y ajoute quelques gouttes de soude, puis un volume égal au sien d'ammoniaque liquide. On laisse digérer pendant douze heures à une douce chaleur, puis on filtre pour recueillir le dépôt et on le lave avec un mélange de volumes égaux d'eau et d'ammoniaque liquide jusqu'à ce que tous les sels de potasse et de soude aient été entraînés. Les eaux mères et les eaux de lavage sont évaporées à siccité et le résidu est traité comme on vient de l'indiquer; on obtient ainsi une nouvelle quantité de phosphate de lithine qui ne dépasse pas 1,5 pour 100 du poids total de ce sel. Le phosphate de lithine obtenu est chauffé au rouge dans un creuset de platine.

Lorsqu'un mélange salin ne renferme qu'une très-petite quantité de lithine, comme cela arrive dans l'analyse des eaux minérales, on commence par éliminer au moyen de l'alcool absolu la plus grande partie des sels de potasse et de soude qui y sont insolubles, tandis que les sels de lithine, à l'exception du sulfate, se dissolvent dans l'alcool avec une certaine quantité de chlore de potassium et de sodium. La solution alcoolique évaporée laisse un résidu que l'on traite par le procédé qui vient d'être décrit.

Sur la solubilité des gaz dans les dissolutions salines, pour servir à la théorie de la respiration; par M. Fernet.

M. Magnus a démontré que 1,000 volumes de sang artériel fournissent 100 à 130 volumes d'oxygène, tandis que la même quantité d'eau pure saturée avec de l'air ne dissout, d'après

Gay-Lussac, que 9 volumes 25 du même gaz; le sang artériel a donc pour l'oxygène une propriété absorbante dix à quinze fois supérieure à celle de l'eau. L'absorption de l'azote et celle de l'acide carbonique présentent des différences moins considérables mais aussi bien constatées, de sorte qu'il est hors de doute que le sang a, pour les gaz qui interviennent dans la respiration, une propriété absorbante toute différente du pouvoir dissolvant de l'eau pure. Ce phénomène dépend nécessairement de certaines parties constituantes du sang capables de fixer l'oxygène en plus grande quantité que l'eau, et si les globules jouent le rôle principal dans ce phénomène, il ne peut pas leur être exclusivement attribué. Il serait donc très-intéressant de connaître la part qui revient, dans l'acte de la respiration, à chacun des éléments qui existent dans le sang à l'état de dissolution. Or, on sait déjà, par quelques expériences, que des substances douées d'une affinité même très-faible pour les gaz, peuvent donner à l'eau une faculté d'absorption bien plus considérable, et qui, n'obéissant pas à la loi de Dalton, doit être attribuée plutôt à une sorte de combinaison qu'à une véritable dissolution. Mais quelle que soit la nature intime de ce phénomène, il serait curieux de savoir quels sont, parmi les principes solubles du sang, ceux qui ont une influence semblable, ceux qui n'interviennent pas dans cette partie de la fonction et peuvent manquer sans qu'elle soit troublée.

Telles sont les idées qui ont déterminé l'auteur à entreprendre ses recherches, et à les exécuter, en prenant successivement des dissolutions diversement concentrées des principaux sels que l'on trouve dans le sang, et en déterminant les coefficients d'absorption de l'oxygène, de l'acide carbonique et de l'azote dans ces dissolutions, pour les comparer aux coefficients de solubilité de ces mêmes gaz dans l'eau pure, à la même température.

Le procédé dont il s'est servi paraît être d'une exécution facile et assez exacte pour être appliqué, au point de vue de la physique pure, à la recherche des coefficients de solubilité des gaz dans les liquides. Sa description nous entraînerait dans de trop longs développements pour que nous puissions la présenter ici, mais nous devons signaler les principaux résultats des expériences déjà faites sur l'absorption de l'acide carbonique par

l'eau pure d'abord, et ensuite par les dissolutions de phosphate de soude, de chlorure de sodium et de carbonate de soude.

Les volumes des gaz ont toujours été déterminés par des pesées; quant aux dissolutions salines mises en expérience, elles ont toujours été privées de tous les gaz qui pouvaient être en dissolution dans l'eau et préparées avec des sels parfaitement purs.

Les coefficients de solubilité de l'acide carbonique dans l'eau pure, donnés par M. Bunsen pour les diverses températures de 0 à 20°, s'accordent assez bien avec ceux que M. Fernet a obtenus par sa méthode; ils sont cependant un peu plus faibles.

Le chlorure de sodium, dissous dans l'eau, dans la proportion de 15 pour 100 environ, diminue l'absorption à peu près de moitié. Pour le phosphate de soude, les volumes de gaz absorbés augmentent avec les proportions de sel dissous, d'une manière extrêmement rapide. En outre, tous les nombres observés jusqu'ici paraissent pouvoir être déduits du coefficient de solubilité des gaz dans l'eau pure, en y ajoutant le produit d'un coefficient constant par le titre de la dissolution, ce qui semble confirmer cette idée théorique déjà exprimée plus haut qu'il y aurait là, indépendamment du phénomène tout physique de la dissolution du gaz dans l'eau, une combinaison véritable du gaz avec le sel. Il en est à peu près du carbonate de soude comme du phosphate, avec une valeur différente du coefficient constant: la valeur du coefficient qui satisfait aux résultats donnés par l'expérience est, en effet, 0,069 pour le phosphate de soude et 0,088 pour le carbonate.

M. Fernet se propose de poursuivre ces recherches en multipliant les déterminations relatives aux corps déjà étudiés et de les étendre à l'oxygène et à l'azote, en faisant absorber ces différents gaz par des dissolutions artificielles des principaux éléments du sang ou de la séve végétale.

Sur le dosage du chlore par la méthode des volumes;
par M. Mohr.

Pour éviter l'excès d'azotate d'argent que l'on employe presque toujours dans le dosage du chlore de l'acide hydrochlorique, ou

d'un chlorure soluble par des liqueurs titrées, M. Levol a conseillé d'ajouter à la solution chlorurée une certaine quantité de phosphate de soude. Le chlorure se précipite d'abord, et dès que sa précipitation est complète, le phosphate d'argent qui se forme immédiatement indique, par sa couleur jaune, le terme de l'opération.

M. Morh propose de substituer au phosphate de soude l'arséniate de soude, et surtout le chromate de potasse, qui donnent naissance à des précipités rouges d'une couleur beaucoup plus riche que celle du phosphate d'argent. Si l'on précipite, en effet, une solution étendue de sel marin additionné d'un peu de chromate de potasse, par une solution titrée et étendue d'azotate d'argent (liqueur décime), on est averti de la fin de l'opération par la coloration rouge du chromate d'argent, qu'une seule goutte de liqueur décime ajoutée en excès fait apparaître immédiatement.

Ce procédé, qui ne réussit toutefois qu'avec des liqueurs non acides, est applicable au dosage du chlore dans l'urine, dans l'eau de fontaine, dans les eaux minérales, dans le nitre, dans la potasse et la soude du commerce et dans le chlorate de potasse.

Pour doser le chlore dans les chlorures de barium, de calcium, de mercure, etc., il suffit de les décomposer par le carbonate de soude et de précipiter le chlore, à l'aide d'une liqueur titrée d'argent, après avoir ajouté quelques gouttes de chromate de potasse.

Un léger excès de carbonate de soude est sans inconvénient dans cette opération.

Sur l'assainissement des villes; par M. Hervé Mangon, ingénieur des ponts et chaussées.

On se préoccupe depuis longtemps des moyens d'utiliser pour l'agriculture le précieux engrais que représentent les immondices des villes.

Le principe de tous les projets conçus dans ce but consiste dans l'emploi de pompes à vapeur, destinées à transporter les produits fertilisants hors des villes, et à les répandre dans les campagnes par voie d'arrosage.

M. Mangon est loin de nier les avantages des moyens proposés, et les améliorations qu'ils apporteraient au système actuel d'assainissement de Paris, mais la lenteur que l'on met à en faire l'application prouve qu'elle présente des difficultés de plus d'un genre, tandis que la science lui semble fournir une solution complète du problème.

Et d'abord, s'il est vrai que certains terrains désinfectent immédiatement les liquides fertilisants versés à leur surface, tandis que d'autres sont loin de produire ce résultat, il importe d'établir les conditions nécessaires pour que la désinfection ait lieu et que les excrétions des villes soient pour les plantes un aliment convenable. Tout projet d'irrigations fertilisantes doit être subordonné à ces conditions.

Or, M. Mangon, consulté au sujet des vinasses de betteraves, dont les distillateurs du nord ne savaient comment se débarrasser, sans infecter les cours d'eau du pays, a indiqué une solution pratique, qui a été sanctionnée depuis par une décision administrative. Comme l'oxygène de l'air suffisait pour désinfecter ces vinasses, ou plutôt pour prévenir leur infection, on devait réussir en les répandant sur un terrain drainé. C'est, en effet, ce qui a été confirmé par des expériences faites au laboratoire de de l'École des ponts et chaussées.

On sait d'ailleurs aujourd'hui, depuis les expériences de M. Boussingault, que l'acide azotique des azotates joue, pour la fixation de l'azote, le même rôle que l'acide carbonique pour la fixation du carbone, et que, les nitrates étant donnés, la nature se charge de les transformer en produits végétaux utiles.

Une terre fumée n'est donc qu'une vaste nitrière artificielle, et pour désinfecter et utiliser tout à la fois les déjections des villes, il suffit de réaliser les conditions les plus favorables à leur combustion et à leur nitrification, c'est-à-dire, de réunir des terres poreuses, calcaires ou alcalines et des débris animaux ou végétaux sous l'influence de l'air et d'une température favorable. Or, cet ensemble de circonstances ne se présente-t-il pas dans un terrain riche en calcaire et rendu perméable ou poreux par le drainage? Un pareil terrain arrosé d'engrais liquides formerait évidemment une immense nitrière, dans laquelle la combustion lente produirait tout à la fois la désinfection im-

médiate des liquides d'arrosage, et une nitrification assez active des matières organiques pour donner à la surface du sol la plus grande fertilité, et préparer dans l'intérieur, pour des terres moins heureusement partagées, de grandes quantités de nitrate, c'est-à-dire, d'engrais extrêmement riches et d'un transport facile.

L'eau des terres drainées contient presque toujours, en effet, d'après les nombreuses expériences de M. Mangon, plus de nitrate qu'il n'y en a dans les eaux recueillies à la surface du sol.

Relativement à l'assainissement de Paris, les terrains qui l'entourent semblent disposés très-heureusement pour la création de ces grands centres de production des nitrates. Le calcaire grossier de la plaine de Montrouge, la Champagne crayeuse pourraient absorber et bien au delà tous les engrais liquides de cette grande cité.

« Quel sera, dit M. Mangon, en terminant ces importantes considérations, le résultat de ces conjectures et des expériences actuellement en cours d'exécution pour en apprécier la valeur? Nul ne saurait le dire assurément aujourd'hui; mais cette voie est, je ne crains pas de l'affirmer, celle où il faut chercher la solution du problème de l'assainissement des villes et de la conservation de leurs excrétions au profit de l'agriculture. »

F. Boudet.

Extrait des journaux Anglais.

Sur la strychnine; par Stevenson Macadam.

Les divergences d'opinion qui se sont produites sur la possibilité de découvrir la strychnine dans le système de l'économie, après un cas d'empoisonnement, ont conduit M. Macadam à faire de nouvelles recherches sur ce sujet. Voici les conséquences auxquelles l'ont conduit ses nombreuses expériences :

1° La strychnine, administrée aux animaux, est absorbée et retenue dans tout le système.

2° Elle n'éprouve pas de décomposition sensible dans les tissus

vivants, et elle n'est pas non plus sensiblement altérée, quand ils se sont partiellement décomposés après la mort.

3° Lorsqu'un animal a pris de très-petites doses de strychnine, les effets physiologiques qu'il éprouve sont nuls ou très-peu marqués; mais il semble au contraire que la manifestation du poison par les procédés chimiques en devienne plus facile et plus évidente.

4° L'émétique, le chlorhydrate de morphine, l'extrait de ciguë et la conicine peuvent prévenir ou soulager les spasmes nerveux occasionnés par la présence de la strychnine; mais ils n'opposent aucune entrave à la constatation chimique de cette substance dans les cas d'empoisonnement.

5° Par un traitement convenable, la strychnine peut toujours être séparée du tissu organisé ou des matières organiques en général : on n'éprouve pas plus de difficultés pour elle que pour tous les autres poisons, sans en excepter même l'arsenic.

6° Une fois obtenu à l'état d'isolement, la strychnine peut être reconnue à l'aide d'un réactif spécial qui est en même temps très-sûr et très-sensible.

7° La décomposition de la trame animale peut bien entraîner la destruction de la strychine, mais dans ce cas encore, le temps ne peut pas plus effacer les traces de son passage, qu'il ne peut détruire les marques laissées par le poignard d'un assassin.

Sur les noix de galles anglaises; par M. Vinen.

Dans le Devonshire, en Angleterre, les chênes ont été envahis, dans ces derniers temps, par une telle quantité de noix de galles qu'ils ont tous cessé de produire du gland, et qu'on a pu craindre même qu'ils ne fussent bientôt complétement détruits.

M. Vinen, à la prière de M. Westrood, a recherché jusqu'à quel point ces noix de galles pouvaient être employées comme succédanées de celles du Levant.

Il en a pris 100 grains qu'il a traités par un mélange d'eau et d'éther. Le résidu de l'évaporation a été de 26 grains sur lesquels 17 ou environ les deux tiers étaient constitués par les acides tannique et gallique. La même quantité de noix de galles

d'Alep de première qualité a fourni dans les mêmes circonstances, un résidu de 58 grains 1/2 sur lesquels il y en avait 56 constitués par les acides tannique et gallique. Il n'y a donc aucun doute à élever sur la supériorité des noix de galles d'Alep. Mais, en comparant les résultats de ces deux analyses, M. Vinen fait remarquer qu'il n'y avait pas parité entre les échantillons qui avaient servi à les obtenir : que les galles d'Alep, par exemple, étaient très-lourdes, et qu'elles n'avaient pas été trouées par le cynips, tandis que les galles de Devonshire étaient toutes perforées, et devaient contenir, par cela même, beaucoup moins de tannin que si elles eussent été analysées avant la sortie de l'insecte. M. Vinen fait remarquer en outre que les noix de galles d'Alep ont présenté elles-même de très-grandes variations dans la proportion de leur tannin. Ainsi :

H. Davy en a trouvé.	26	pour 100
Pelouze.	40	—
Leconnet.	60	—
Guibourt.	65	—
Mohr.	72	—
Buchner. . , ...	77	—

Il pense qu'une des causes principales de ces variations est l'époque de l'année où elles ont été récoltées, car on sait que cette circonstance exerce une influence incontestable sur toutes les sécrétions végétales.

Les noix de galles de Devonshire sont évidemment moins riches que celles qui viennent des contrées du Levant. Mais M. Vinet se propose de les analyser l'an prochain à une époque plus favorable, et il ne doute pas qu'alors elles contiennent assez de tannin pour être appliquées utilement à tous les usages commerciaux auxquels on applique aujourd'hui les galles étrangères.

H. Buignet.

Produits de l'exposition universelle d'agriculture.

Par M. Reveil, agrégé à l'École supérieure de pharmacie.

Je n'ai pas la prétention d'avoir décrit tous les objets qui se trouvaient à l'Exposition universelle qui peuvent intéresser

le pharmacien; je n'ai pu que jeter un coup d'œil rapide sur les immenses richesses qui étaient réunies dans le vaste palais de l'industrie; il faut espérer que ce n'est pas la dernière fois qu'il nous sera permis de voir tant de merveilles réunies, et nous pensons qu'il serait convenable d'étudier alors plus profondément les matières envoyées par les divers pays; pour cela il serait utile d'exiger des exposants des renseignements plus précis sur leurs produits, et autant que possible des notes explicatives. Nous faisons des vœux surtout pour que les noms scientifiques soient inscrits avec plus de soin, et pour que les noms en langue étrangère soient traduits en français.

Déjà cette année nous avons eu un concours *agricole universel;* on nous fait espérer qu'il sera renouvelé l'an prochain. D'après le peu que nous allons en dire, on pourra s'assurer qu'il y a là des études fort intéressantes à faire; nous pensons surtout que les produits de nos colonies ont besoin d'être étudiés et expérimentés, au point de vue de leurs applications en thérapeutique.

On sait que certaines graines conservent pendant des siècles leur propriété germinative : on est parvenu à faire germer des graines trouvées dans des momies égyptiennes, des tombeaux, des murs séculaires; mais on sait également que d'autres graines perdent rapidement la propriété de germer; les graminées sont de ce nombre. Cependant, parmi les produits envoyés à l'exposition agricole par M. Simonet, pharmacien à Alger, nous avons vu des épis produits par six grains de blé romain trouvés à Novi dans une tombe romaine.

Les différents chanvres jouissent de propriétés excitantes fort remarquables, le *Cannabis indica*, qui diffère fort peu du *Cannabis sativa*, et qui, même de l'avis de plusieurs auteurs, devraient être confondus en une seule espèce, fournit le *hatchisch*, dont tout le monde connaît les propriétés merveilleuses; on peut donc être surpris de voir des confitures préparées avec du chanvre. Cependant M. Moulay, de Tlemcen, nous a fait connaître une préparation qu'il désigne sous le nom de confiture, et qui est faite avec une espèce de chanvre, que les Arabes désignent sous le nom de *kif;* mais il est probable que cette confiture est analogue à celle que les Orientaux désignent sous le

nom de *dawamesch*, et que l'on obtient en mélangeant l'extrait du *Cannabis indica* avec le miel, du beurre et la pulpe de pistaches. Cette préparation jouit de toutes les propriétés excitantes du hatchich ; il en est certainement de même pour la confiture de *kif*. Quant à la plante désignée sous le nom de kif ou de kief, les Arabes la font légèrement torréfier et la fument dans de petites pipes, de la capacité d'un dé à coudre. Ces pipes sont fumées très-lentement; deux ou trois suffisent pour amener un espèce de demi-sommeil; d'ailleurs, on reconnaît à son aspect le fumeur habituel du kif.

Les tribus nomades des Arabes se nourrissent avec un grand nombre de plantes qui nous sont inconnues. C'est ainsi que dans le cercle de Tiaret on emploie, sous le nom de *talghouda*, la racine d'une ombellifère qui croît abondamment dans les terres labourées du Tell. Cette racine s'emploie comme la pomme de terre; on la mange cuite dans l'eau ou sous la cendre, quelquefois même on la fait bouillir dans du lait, et elle sert comme assaisonnement pour faire cuire la viande.

Dans la même contrée les Arabes se nourrissent également du *terfess*, espèce de truffe blanche ou rougeâtre; les rouges sont plus estimées et se conservent mieux. Ce produit se recueille dans le *Tell*; il est assez répandu pour constituer des récoltes importantes. C'est vers la fin de l'hiver qu'il a acquis toutes ses qualités de maturité et de saveur; il est très-recherché par les habitants du pays, qui l'estiment comme aliment; il ne possède ni l'arome ni la consistance grenue de la truffe; sa pulpe ressemble à celle de certains champignons, dont la chair est ferme, et son goût est tout à fait analogue; il est, du reste, fort agréable au goût et de facile digestion. Les terfess se vendent sur le marché arabe 25 centimes le kilogramme. Ces deux produits avaient été exposés par M. Sarciron, à Tiaret, et l'agha Eddin, à Djebel-Amour.

Nous avons dit ailleurs que l'*Hibiscus esculentus* était cultivé avec succès en Algérie. Parmi les produits appartenant à nos colonies qui avaient été exposés par le ministère de la marine, nous avons trouvé la même plante, dont les graines sont désignées sous le nom de graines de *Gombo*, et les feuilles sous le nom d'*oseille de Guinée* : l'une et l'autre venaient de la Guade-

loupe. Dans ces produits nous avons remarqué un mirobolan, attribué à l'*Hernandia sonora*, qui ne ressemble en rien à ceux déjà connus; puis sous le nom de *malangas* ou *madères*, les racines de l'*Arum esculentum*. J'ai reçu, il y a peu de jours, de M. Bureau, pharmacien à la Pointe-à-Pître, les racines de l'*Arum seguinum*, qui se distinguent par leur forme; elles sont coupées en rouelles, leur couleur est brun rougeâtre, et on remarque à la surface un tissu fibreux qui fait saillie. Parmi les produits de la Guadeloupe on remarquait des petites feuilles, désignées sous le nom de *savonnette*. Ces feuilles sont-elles fournies par le savonnier des Antilles, *Sapindus saponaria* (sapindacées), que l'on trouvait dans la même exposition, où sont-elles fournies par une autre plante? C'est ce qui m'est impossible de décider. Enfin, parmi les produits exposés par l'administration de la Guadeloupe, nous avons remarqué une racine dite de reglisse, attribuée à l'*Abrus præcetorius*, et qui possédait à un faible degré la saveur de notre réglisse.

M. Balguerie, de la Guadeloupe, avait exposé trois fébrifuges : un bois, sous le nom de *Bitterache*, *Byttera febrifuga*, et une écorce nommée *morecy;* puis le bois du palétuvier des montagnes, *Rizophora mangle*, très-riche en acide gallique, et en acide tannique; on remarquait encore parmi ses produits du bois de laurier rose, attribué à un *Podocarpus*, et qui paraît s'éloigner du *Nerium oleander;* enfin la graine d'imphy, de la Cafrerie, sur laquelle nous reviendrons bientôt.

Un autre habitant de la Guadeloupe, M. Lative, avait exposé, sous le nom de quinquina et de quinquina rouge, deux écorces sur la nature desquelles il me reste quelques doutes, et qui auraient besoin d'être examinées avec soin; sous le nom de *Peste à pou* nous avons trouvé le *Quassia amara;* et un autre bois, le *Simarouba species*, est désigné sous le nom de *cajou blanc;* enfin je signalerai encore le frangipanier, *Rumicra alba*, et le bois tendre à gomme, qui est désigné sous le nom de *xendragonne*, mais dont le nom scientifique est inconnu.

Plusieurs produits de la Guyane française méritent de fixer notre attention. C'est par erreur que l'on a désigné sous le nom de semences et fruits de gayac; le *dipteris odorata*, plus con-

nues sous le nom de fèves Tonka. Parmi les produits exposés par M. Voisin, nous avons remarqué la colle d'acajou (*anacardium occidentale*), et une gomme gutte attribuée à l'*Hipericeum bucciferum;* un autre exposant avait envoyé de la résine élémi en gâteaux, fournie par l'*Icica heptaphylla*.

D'ailleurs, pour la Guyane comme pour l'île de la Réunion, les catalogues indiquent une quantité considérable de produits inconnus ou peu connus en France, et qui méritent d'être examinés avec soin. C'est ainsi qu'à la Réunion nous avons remarqué un gingembre gigantesque, *Zinziber maxima;* des feuilles de raventsara, *Agathophyllum aromaticum*, sous le nom de *croc de chien*, une racine attribuée au *Smilax anceps*. On consultera surtout avec fruit la riche collection recueillie par M. le général de Barolet. M. Delaveau, pharmacien en chef à Saint-Denis (île de la Réunion), aurait dû nous dire ce que c'est que le *bilimbi* et le *cherimbel*, d'ou il a extrait du bioxalate de potasse et du bimalate ammoniaque. Signalons encore, parmi les produits de cette île, le savon d'huile dillipé, *Bassia longifolia*, qui présente une belle coloration rouge.

L'administration des établissements français dans l'Inde avait exposé, par les soins du ministère de la marine, une belle collection de produits, qui était composée principalement de céréales, de légumes, de condiments de matières textiles. Nous avons remarqué parmi ces produits le kawa-kawa, produit par le *Piper methysticum*, sur lequel le docteur O'Korke, ex-interne en pharmacie des hôpitaux de Paris, a publié une notice très-intéressante qu'il se propose de compléter.

Les grands établissements agricoles de l'État, tels que *Grignon*, *Grand-Jouan*, *La Saulsaie et Saint-Angeau*, avaient envoyé à l'exposition d'agriculture de nombreux et beaux produits. Outre les substances alimentaires, les plantes fourragères, etc., nous avons remarqué un grand nombre de plantes médicinales fort belles, dont quelques-unes sont empruntées à l'étranger par le commerce. Les cultures faites en grand dans les fermes-modèles que nous venons de citer, démontrent suffisamment qu'on pourrait récolter ces substances en France avec bénéfice, et que nous pourrions nous affranchir ainsi d'un tribut payé à l'étranger..

Parmi les nombreux produits exposés par divers agriculteurs ou industriels français, nous avons remarqué des fécules et des alcools extraits d'un grand nombre de substances auxquelles on n'avait pas songé à les emprunter jusqu'à ce jour; nous avons remarqué les fécules de safran, de bryone et de marron d'Inde, ainsi que des alcools préparés avec cette fécule, ainsi qu'avec l'arbousier, l'airelle myrtille et l'airelle ponctuée, les graines de dari; enfin un fabricant de cire de Saint-Brieux, M. Lemée, a eu l'idée de préparer de l'alcool avec les eaux de lavage de la cire jaune.

Déjà depuis longtemps on avait indiqué divers procédés pour extraire la fécule du marron d'Inde; Valmont de Bomare, M. Flandin, entre autres, avaient démontré qu'on pouvait préparer avec cette graine des pâtes alimentaires. MM. Thibierge et Remilly, dans un travail fort intéressant, ont fait voir que la fécule et la farine de marron d'Inde pouvaient remplacer, dans toutes leurs applications industrielles, l'amidon et les farines de céréales. On pourrait ainsi rendre à l'alimentation ces précieux végétaux. MM. Thibierge et Remilly avaient exposé de l'amidon, de la fécule, de l'alcool, de la colle de pâte, des briquettes de pulpe et de la potasse extraite du marron. M. de Callas, de Passy, avait également envoyé à l'exposition de la fécule de marron.

Les miels et les cires abondaient : tous les pays y étaient représentés. Nous avons pu goûter le célèbre miel du mont Hymette, dont la saveur est très-aromatique, ce qui le ferait rejeter des usages pharmaceutiques ; certains miels de la Suisse et du Gâtinais nous paraissent préférables pour les pharmaciens. Un apiculteur, M. Hamet, de Paris, avait réuni aux deux expositions, des miels et des cires : cette collection est fort utile à consulter. Enfin, à côté de beau miel et de jolie cire exposés par M. Bousquet, pharmacien à Copendu (Aude), nous avons remarqué le sirop de violettes du même exposant, et des œufs conservés par un nouveau procédé.

J'ai déjà dit ailleurs quels étaient les produits que l'on pouvait retirer du sorgho; j'ai parlé de la belle couleur pourpre que l'on extrayait des fruits; mais c'est surtout comme plante à alcool que le sorgho a de l'importance. M. Léonard Wray a

donné des renseignements fort instructifs sur cette plante; je crois qu'ils méritent d'être connus.

« L'*Imphy*, dit M. Wray, ou roseau sucré des Cafres-Zulus, est produit par l'*Holcus saccharatus* L. »

Ces plantes sont remarquables par l'élégance de leur feuillage, leur couleur brillante et le parfum qu'elles exhalent; elles sont cultivées sur les côtes sud-est de l'Afrique. M. Wray les a importées de la colonie de Natal en France. Voici qu'elles sont les principales variétés :

1° Le *Vim-bis-chu-à-pa* est le plus vigoureux; les tiges donnent 60 pour 100 de jus très-sucré; le sucre qu'elle fournit est le sucre de canne;

2° L'*E-a-na-moodi*, moins élevé et moins dur, donne 64 pour 100 de jus;

3° L'*E-engha* mûrit en quatre mois; les tiges, plus déliées, contiennent 68 pour 100 de jus;

4° Le *Ni-a-za-na* est le plus sucré; il mûrit en soixante-quinze et quatre-vingt-dix jours; il fournit de 50,000 à 65,000 kilogrammes de tiges par hectare; ces tiges contiennent 70 pour 100 de suc; c'est cette variété surtout qui pourrait être cultivée en France;

5° Le *Boom-wa-na*, à tiges roses quand elles sont mûres et très-sucrées; il fournit 70 pour 100 de jus facile à clarifier;

6° L'*Oom-si-a-na*, qui a des épis rouge-noir, peut aussi être cultivé en France; il a les propriétés du précédent;

7° Le *Stola-goova* mûrit en trois mois et demi, fournit des tiges et des épis très-longs; il est très-estimé par les *Zulus*;

8° Le *Shla-goon-di* a des tiges fortes et roides; c'est une bonne variété;

9° Le *Zim-moo-ma-na* est aussi une bonne variété.

L'*E-both-la*, le *Boo-i-ane*, le *Room-bana*, le *Si-en-gla-na*, le *Zimba-zana* et l'*E-thla-sa* complètent la collection, qui comprend quinze variétés.

La graine d'*Imphy* donne une farine blanche bonne à faire du pain.

Le pin maritime, *Pinus maritima*, couvre, dans le département des Landes, une superficie de 169,338 hectares. Tout le monde connaît les produits intéressants que ce bel arbre fournit,

la résine, le galipot, le brai sec, colophane ou arcanson, l'essence de térébenthine, reçoivent des applications tellement nombreuses, que l'Amérique et la Suède en importent des quantités considérables. M. Dive père, pharmacien à Mont-de-Marsan, avait fondé, il y a trente-cinq ans, une industrie que son fils continue avec le plus grand succès; je veux parler des huiles pyrogénées de résine, que l'on fabrique également en Belgique. Nous signalerons surtout parmi les produits de M. Dive fils deux substances, *l'huile essentielle rectifiée de résine,* qui dissout très-bien le caoutchouc et que l'on vend 10 fr. les 100 kilogrammes, puis l'huile éthérée de résine, qui vaut 40 francs les 100 kilogrammes. Celle-ci, d'une odeur aromatique agréable, nous a paru formée d'un mélange de trois huiles volatiles ayant des points d'ébullition distincts. Nous nous occupons d'ailleurs en ce moment de l'étude chimique de ces produits, qui nous paraissent appelés à un grand avenir industriel, et que le jury de l'exposition d'agriculture n'a pas appréciés à leur juste valeur.

Il nous resterait bien des choses à dire sur les produits des deux expositions; nous n'avons pas pu faire tout connaître ni tout apprécier; nous espérons toutefois que le travail, tel qu'il est, aura quelque utilité; nous espérons surtout trouver des imitateurs dans une prochaine occasion. Mais nous ne cesserons de le répéter : pour bien faire, il faut diviser le travail; un seul homme ne peut suffire pour tout voir et pour tout faire connaître.

Sur l'extrait de Tagale.

M. J. Cloquet a présenté à l'Académie des sciences un nouveau médicament qui lui a été adressé par M. le capitaine de vaisseau Simmonet de Maisonneuve, commandant la frégate La *Sibylle,* dans les mers de la Chine et du Japon.

Ce médicament est un extrait alcoolique retiré par M. le docteur Barthe, chirurgien de la frégate, du bois d'un arbre de la Chine nommé *Tagale*, et que, pour cette raison, il propose d'appeler *Extrait de Tagale.* Cette substance se présente sous la forme d'une poudre grossière, d'un brun foncé, formée de

petits grumeaux d'aspect résineux, se collant entre eux par la pression et prenant facilement la forme pilulaire sous laquelle elle a été employée.

La saveur de cet extrait est d'une amertume tenace et d'une âcreté remarquable. Son odeur est légèrement empyreumatique. Le bois qui fournit ce médicament est jaune et léger, semblable à celui de la racine de réglisse. Il se pulvérise facilement et dégage ainsi, pendant plusieurs jours, une forte odeur de chlore.

Faute de moyens convenables qu'on ne saurait trouver à Hong-Kong ni même à Canton, M. le docteur Barthe n'a pu faire une analyse rigoureuse de ce médicament, qu'il a employé avec grand avantage sur plusieurs marins de l'équipage de la frégate atteints de diarrhées et de dyssenteries graves.

Notice sur les mines de mercure.

Un ouvrage de M. Tarassenko Otreschkoff intitulé : *De l'or et de l'argent*, contient des renseignements curieux sur les mines de mercure et sur leur exploitation, que nous croyons devoir reproduire.

Le mercure est, de tous les métaux, celui dont on a le plus négligé l'exploitation, et l'on ne peut s'expliquer cette indifférence à l'égard d'un produit recherché et toujours maintenu à un prix élevé. Les gisements mercuriels sont loin d'être rares; on en connaît en Portugal, en Toscane, en Autriche, en Espagne, au Mexique, au Pérou, dans la Californie et la Chine; mais cependant on ne tire parti que de quelques-uns. Il n'y en a ni en Afrique, ni en Océanie, nie en Asie, y compris la Sibérie. La Chine consomme ce qu'elle exploite, et jusqu'en 1850, époque à laquelle on commença à recueillir ce métal en Californie, presque toute la quantité de mercure employée dans toutes les parties du monde connu a été tirée d'Europe, et seulement de l'Espagne et de l'Autriche. Les usines d'Almaden situées en Andalousie, sur la frontière de l'Estramadure, dans les ramifications de la Sierra Morena, sont encore les plus riches de l'univers; bien qu'exploitées depuis l'antiquité, l'abondance de ces mines ne semble pas devoir s'épuiser, et elles continuent

à donner la moitié de leur poids en mercure pur. Le minerai des mines d'Almaden se compose principalement de cinabre, se présentant sous la forme de filons. La quantité de mercure qu'on exploite dans ces mines va toujours en croissant, elles ont fourni en 1850, 1,227,750 kilogrammes, et il est probable qu'elles auront au moins donné 1,964,470 kilogrammes en 1855.

Les mines de mercure que possède l'Autriche se trouvent dans le district d'Idria. Ces mines sont connues depuis fort longtemps. On assure qu'elles furent découvertes dans le xv[e] siècle, et qu'elles ont été exploitées sans interruption depuis cette époque. De 1823 à 1848 leur production a augmenté dans l'énorme proportion de 65 pour 100. Elles fournissent aujourd'hui jusqu'à 162,093 kilogrammes de mercure; le minerai qu'on extrait est du cinabre contenant la moitié de son poids de métal; on y exploite chaque année 2,455 kilogrammes de mercure vierge. Bien qu'il n'y ait point de mine de mercure en Hongrie, cette contrée en fournit annuellement 818 kilogrammes. On le rencontre par hasard en exploitant d'autres mines, et on l'accumule pendant quatre ans, au bout desquels on dépouille en une seule fois le minerai obtenu : il produit jusqu'à 3,274 kilogrammes.

La Transylvanie en donne 4,583 kilogrammes; et l'on porte la production totale de l'Autriche a 245,550 kilogrammes pour 1855.

Les quantités de mercure exploité dans les autres parties de l'Europe sont peu considérables; il n'y a que la Bavière rhénane qui en produise 4,911 kilogrammes environ par année.

Il est certain que les gisements mercuriels sont nombreux en Amérique, du moins dans les contrées que les Espagnols ont possédées autrefois. Les mines de Huancavélica découvertes au Pérou en sont une preuve: elles s'écroulèrent en 1778 par suite de l'imprévoyance et du zèle mal entendu du commissaire du gouvernement. Elles rapportaient jusqu'à 336,436 kilogrammes de mercure par année.

En 1850, on a découvert en Californie, à 27 kilomètres de San-Francisco, et presque à fleur de terre, un riche gisement de mercure, qu'on a appelé Nouvelle-Almaden. Il a donné 130,960 kilogrammes en 1852, et l'exploitation annuelle, peut

s'évaluer, pour 1855, à 980,000 kilogrammes. Les ouvriers mineurs, pour la plupart Mexicains, ou Indiens du Mexique, reçoivent 40 francs par jour, cela à condition de ne travailler que huit heures. Presque tout le mercure exploité dans ces mines, s'expédie au Mexique, dont les usines d'argent absorbent 916,720 kilogrammes de mercure par an. En se basant sur les données précédentes, la production totale du mercure en 1855, dans le monde entier, est de 3,489,590 kilogrammes qui se répartissent comme suit :

Espagne.	1,964,470
Autriche.	245,500
Bavière Rhénane.	4,910
Pérou à Huancavélica.	294,600
Californie.	980,000
Total.	3,489,590

La relation des prix anciens aux prix actuels du mercure peut être représentée ainsi :

En 1590, au Mexique.	22 fr.	13 c.
En 1750, en Amérique.	9	74
De 1767 à 1776, en Amérique.	7	34
En 1777, en Amérique, mercure d'Espagne. . .	4	72
En 1777, en Amérique, mercure d'Autriche. . .	7	44
A la même époque dans les mines du Mexique, mercure d'Espagne.	6	80
Avant 1810, c'est-à-dire avant la séparation du Mexique et du Pérou par l'Espagne, le mercure se vendait au Mexique sur place.	2	20

Les prix n'ont baissé que depuis l'exploitation de celui de la Californie, mais la baisse a été sensible à tel point, qu'en 1854, il se vendait en Amérique sur place :

Dans les mines du Mexique.	4 fr.	60 c. le kil.
Dans les mines de Guanaxuato	2	93

Étude biographique sur Robert Boyle.

Par M. Cap.

1626-1691.

I.

Au milieu de la galerie des savants du XVIe et du XVIIe siècles auxquels les temps modernes doivent le réveil des connaissances positives, on distingue un homme d'un mérite exceptionnel et d'une physionomie particulière, aujourd'hui trop oublié peut-être, ou du moins trop négligé par les historiens de la science. Placé sur la limite qui sépare les opinions scientifiques du moyen âge, des idées du même ordre qui règnent encore de nos jours, continuateur des hommes éminents qui préparèrent cette grande réforme : de Galilée, dont le génie en domine encore tout l'ensemble, de F. Bacon, dont les vues théoriques étaient restées jusque-là sans applications suivies, de Van Helmont, le dernier des idéalistes et le premier des chimistes rationnels, contemporain de Descartes, de Pascal, d'Otto de Guéricke, d'Huyghens, de Newton, aux efforts desquels il joignit les siens dans l'œuvre de la renaissance des sciences physiques, Robert Boyle forme le vrai point de départ de la carrière immense et nouvelle qui, vers le milieu du XVIIe siècle, allait enfin s'ouvrir à la raison et au savoir humain.

Dès la fin du siècle précédent, les symptômes de cette réforme se manifestaient déjà de toutes parts. Deux sciences qui se séparent à peine dans les sujets de leurs études et s'unissent presque partout dans les résultats définitifs de leurs recherches, la physique et la chimie s'efforçaient de rassembler les faits et d'établir les principes qui devaient servir de fondement à leurs doctrines respectives. Les sciences physiques, naturelles, et même les sciences médicales, longtemps livrées au chaos des observations douteuses et des fausses théories, se montraient impatientes de soumettre les phénomènes à un nouvel examen, de rejeter les opinions préconçues, d'adopter une marche qui leur permît dé-

sormais d'avancer dans la voie des réalités. Une philosophie nouvelle, fondée sur de meilleurs procédés d'investigation et de raisonnement, commençait à faire justice des traditions, des faux systèmes, des conceptions bizarres de l'âge précédent, et de cette scolastique surannée qui, depuis le XIIe siècle, obstruait toutes les avenues de ce que l'on nommait alors la philosophie. Robert Boyle parut, et il ne tarda pas à devenir le point central où vinrent converger toutes les découvertes, toutes les explications rationnelles; il fut dès lors le guide supérieur, sur les traces duquel la science allait enfin s'élancer.

Son apparition n'eut rien d'imprévu, d'éclatant; il n'attacha point son nom à l'une de ces conceptions hardies qui changent tout à coup la face et la portée des connaissances humaines. Son influence même ne se fonda que lentement, par une suite de travaux appliqués successivement à presque toutes les questions scientifiques. Elle se développa peu à peu, mais d'une manière continue, grâce à la persévérance qu'il mit à accomplir la tâche qu'il s'était imposée. Il parvint ainsi à établir solidement les premières assises du vaste édifice dont Bacon avait tracé le plan (1). Hâtons-nous d'ajouter que Robert Boyle fut l'un des premiers promoteurs de la fondation des sociétés savantes, événement qui forme une date des plus considérables dans l'histoire moderne; enfin, que son dévouement sincère au progrès intellectuel se signala non-seulement par des travaux multipliés, mais encore par la modestie, par l'abnégation personnelle la plus louable, ainsi que par les hautes largesses qu'il répandit toute sa vie sur la science et sur les savants.

Robert Boyle est difficile à suivre dans la carrière étendue et variée qu'il a parcourue, parce que l'ensemble de son œuvre manque d'une certaine unité. Physicien, chimiste, médecin, physiologiste, théologien, il échappe, comme savant et comme personnage, à une appréciation homogène et systématique. Ses travaux incessants, mais non poursuivis suivant une ligne déterminée, s'appliquèrent tour à tour à des sujets fort divers. Cette existence, toute de travail, d'application et de dévouement, offre

(1) *Instauratio facienda ab imis fundamentis.* (Bacon, *de augment. scientiarum*).

peu de points de repos, et presque aucun événement notable, propre à jeter quelque variété sur cette longue énumération de labeurs, d'ailleurs si pleins d'intérêt. Tous ces motifs ont peut-être détourné plus d'un écrivain d'une pareille tâche. Nous ne l'abordons pas nous-mêmes sans une certaine appréhension. Puisse-t-on du moins nous savoir quelque gré de l'avoir entreprise, sans autre vue que l'utilité réelle d'une pareille étude, sans autre objet qu'une sorte de devoir sérieusement accompli, envers l'un des hommes à qui les sciences sont redevables de plus de découvertes, de perfectionnements et de bienfaits.

Robert Boyle naquit à Lismore, en Irlande, le 25 janvier 1626. Il est remarquable que cette date soit aussi celle de la mort de François Bacon; de même que l'année de la naissance de Bacon répond précisément à celle de la mort de Galilée : comme si la Providence n'avait pas voulu laisser la moindre lacune dans cette noble filiation du génie. Robert Boyle était le plus jeune, le septième fils de Richard, comte de Cork et d'Orrery, architrésorier et juge suprême d'Irlande. Sa famille était fort ancienne. Son père avait acquis, par son savoir et son intégrité, des biens et des honneurs considérables. Sa mère, qui était d'une complexion fort délicate, n'ayant pu l'allaiter, il fut confié à une nourrice de campagne, à qui le comte de Cork recommanda de l'élever comme son propre fils, car il blâmait les délicatesses de l'éducation des villes. « On y éloigne les enfants, disait-il, du soleil et de la pluie, comme s'ils étaient formés de beurre et de sucre. » Cette éducation n'empêcha pas Robert Boyle d'être toute sa vie d'une santé faible et souvent maladive. A huit ans, il fut placé au collége d'Éton, près de Windsor. On le destinait alors à l'Église, mais la faiblesse de sa constitution et des infirmités précoces obligèrent ses parents de renoncer à ce parti. A onze ans, son père l'envoya dans une de ses terres du comté de Dorset, où il fut confié aux soins du docteur Douch, ami de sa famille. L'année suivante on le fit voyager avec un de ses frères et un gouverneur français, nommé Marcombes. Il vint en France, s'arrêta à Genève, parcourut la Suisse et séjourna quelque temps en Italie. Il était à Florence, lorsque Galilée vint à mourir dans un village voisin de cette ville (1642). Il se disposait à repasser en Angleterre, quand on

apprit la révolte qui venait d'éclater en Irlande, ce qui l'empêcha momentanément de rentrer dans sa patrie. Il ne revint à Londres qu'en 1644.

Ces détails sur ses premières années ont été écrits par Boyle lui-même, mais ils s'arrêtent à son retour en Angleterre. Il regarde comme un de ses plus grands malheurs de n'avoir point connu sa mère, qui était également d'une haute origine. Il se félicite d'être né de tels parents, comme aussi de n'avoir pas été l'aîné de sa famille. « Une naissance inférieure, dit-il, m'eût privé des avantages de la fortune, sans lesquels je n'eusse pu suivre mes instincts scientifiques, et, dans la condition où le sort me plaça, les obligations attachées à la qualité d'héritier m'eussent forcé d'établir l'honneur de ma maison sur le sacrifice de mes goûts personnels. »

Boyle avait une imagination vive et mobile, portée aux idées fantastiques. Il n'avait que dix ans lorsqu'au collége d'Éton il éprouva une assez grave maladie. Dans sa convalescence il lut des romans de chevalerie, entre autres *Amadis de Gaule*, qui le remplirent d'idées romanesques. Pour calmer son imagination il s'appliqua à l'étude des mathématiques, mais il n'en resta pas moins toute sa vie sous l'empire de ces premières impressions. Elles influèrent sur son caractère, sur son tour d'esprit, et même sur son style, qui, simple et précis dans les matières de science, prend souvent dans ses ouvrages de philosophie des formes mystiques, obscures et recherchées.

Ce fut la lecture de Quinte-Curce qui fit naître en lui le goût des sciences. Il disait qu'il devait plus qu'Alexandre à cet historien et qu'il avait tiré des guerres du héros macédonien plus de fruit que lui-même.

Un autre événement de sa première jeunesse avait contribué à cette disposition religieuse et mélancolique de son esprit. Pendant qu'il était au collége, le plancher de la chambre où il était couché s'abîma et il faillit être écrasé sous les décombres. On sait que Pascal fut influencé de la même manière par l'accident qu'il éprouva près du pont de Neuilly. Nouvel exemple de ces ébranlements funestes auxquels sont particulièrement sujettes les organisations vives et délicates qui caractérisent les hommes de génie.

Lorsqu'il traversait la France pour aller en Italie, Robert Boyle alla visiter la Chartreuse de Grenoble. L'aspect de ces lieux sauvages, la vie austère et silencieuse des cénobites, les cérémonies, les tableaux qui frappèrent ses yeux, tout servit à exalter son esprit naturellement grave et porté à la mélancolie. Il était agité par des terreurs involontaires et vécut longtemps dans cette anxiété. Pour mieux s'éclairer sur les doutes dont il était assailli, il voulut lire dans le texte même les ouvrages des Pères de l'Église. Il s'appliqua à étudier les langues orientales, l'hébreu surtout, et se mit en rapport avec les premiers théologiens de l'époque. De là cette longue suite de travaux de philosophie qu'il fit toujours marcher parallèlement avec ses recherches scientifiques, mais que nous devons écarter ici, pour ne considérer que les œuvres du savant.

A la mort de son père, Robert Boyle se trouva à la tête d'une fortune considérable. Dès l'année 1645, il avait rassemblé autour de lui un certain nombre d'hommes éclairés, dans le but de poursuivre en commun une série d'expériences dont il avait arrêté le plan. C'était une sorte d'académie, dont les réunions se tenaient à Oxford, chez un savant apothicaire, nommé Cross. Elle porta d'abord le nom de *Société des invisibles*, et prit plus tard le titre de *Collége philosophique*. Ces réunions furent suspendues pendant les troubles qui précédèrent la catastrophe de Charles Ier. Durant les discussions entre le parlement et la royauté, Robert Boyle, dont la famille était dévouée aux Stuarts, se retira dans sa terre de Stalbridge, dans le comté de Dorset. Là, éloigné des agitations politiques, il se livra tout entier à l'étude, et il ne quitta cette résidence qu'après la mort de Cromwell. Le Collége philosophique, qui avait adopté les bases de l'académie des Lincei, de Florence, se transporta dès lors à Londres, où, sous la protection de Charles II, il prit le titre de *Société royale*. C'est par conséquent à Robert Boyle que remonte la fondation de cette société illustre (1663), qui ne précéda que de trois années celle de notre *Académie royale des sciences*.

Boyle s'était retiré à Oxford en 1654. L'année suivante il se fit recevoir docteur en médecine à l'université de cette ville. Il entreprit des recherches anatomiques, il se lia d'amitié avec l'illustre Sydenham, qui lui dédia l'un de ses meilleurs ou-

vrages (1). C'est à partir de cette époque qu'il commença à mettre à exécution le vaste système d'expériences qu'il avait conçu et qu'il regardait comme le plus propre à l'avancement des sciences physiques. Ce n'était autre chose que le plan si largement tracé par le chancelier Bacon et que Boyle avait proposé, dès l'origine, aux recherches du Collége philosophique, comme devant former le sujet spécial de ses travaux. L'idée fondamentale de cette entreprise était de travailler de concert à une restauration complète des sciences, en substituant aux hypothèses et aux argumentations scolastiques l'observation, l'expérience et l'induction logique, fondées sur le plus grand nombre de comparaisons et d'exclusions.

Boyle quitta Oxford en 1668 et alla passer le reste de sa vie chez sa sœur, lady Ramlagh. En 1689, il perdit plusieurs manuscrits, qu'on lui vola ou qui furent détruits par un incendie. Cette perte l'affligea vivement. En 1691, sa sœur, avec laquelle il avait passé vingt-trois ans, étant morte, Boyle ne lui survécut que huit jours. Naturellement d'une constitution délicate et sujet à la gravelle dès sa première enfance, il ne se soutenait depuis quelque temps qu'à l'aide d'un régime très-sévère. Il mourut à l'âge de soixante-cinq ans.

II.

Dans l'histoire des sciences modernes, l'avénement de la physique précède de près d'un siècle celui de la chimie rationnelle. Le sublime élan que cette science avait reçu de Galilée, de Descartes, de Torricelli, de Pascal, fut soutenu par les travaux de Dominis, de Castelli, de Mersenne, de Gassendi, de Kircher et de Roberval. Toutefois, les connaissances relatives à l'air atmosphérique ne commencèrent à faire des progrès réels que dans les mains de l'illustre bourgmestre de Magdebourg, Otto de Guericke, l'inventeur de la machine pneumatique. Cette machine, même lorsqu'il l'eut perfectionnée, ne se composait encore que d'un ballon de verre, muni d'une tubulure, à laquelle s'ajustait un robinet, vissé

(1) *Methodus curandi febres, propriis observationibus superstructa* (1666).

sur un corps de pompe vertical, dont le piston était mis en mouvement par une manivelle à bras horizontal; le tout supporté par un trépied. Quelque imparfait que fût cet appareil, il avait suffi à ce savant pour exécuter une foule d'expériences du plus haut intérêt. Otto de Guericke avait remarqué qu'en introduisant dans son ballon une vessie vide en apparence elle se gonflait par la dilatation du peu d'air qu'elle contenait encore, à mesure que l'on faisait agir le piston de la pompe aspirante. Il en avait conclu qu'il en était de même des couches inférieures de l'air atmosphérique, qui sont comprimées par les couches supérieures; en sorte que leur densité est proportionnelle à la hauteur de l'atmosphère qui les surmonte. Il avait montré que l'air est le véhicule du son, en plaçant dans son appareil un petit carillon mis en jeu par un mouvement d'horlogerie, et dont le bruit s'éteignait à mesure que l'on faisait le vide. Il avait prouvé, à l'aide du même mécanisme, que l'air était indispensable à la respiration des animaux ainsi qu'à la combustion des corps; car les premiers mouraient et les seconds s'éteignaient complétement quand on les soumettait à l'action de sa pompe pneumatique.

Presque au même moment, Torricelli, élève et successeur de Galilée, reprenant les expériences de son maître sur la pesanteur de l'air, montrait que les liquides ne se soutenaient dans un corps de pompe qu'en faisant équilibre au poids de l'atmosphère, et que la hauteur à laquelle ils s'arrêtaient était proportionnelle à leur poids spécifique. Cette découverte, dont une mort prématurée ne lui permit pas de poursuivre les conséquences, donna naissance au baromètre, instrument dont Pascal se servit avec tant d'habileté pour montrer que, par ce moyen, on peut mesurer exactement la pression atmosphérique et par conséquent les hauteurs au-dessus d'un niveau donné.

Les recherches sur le poids de l'air, sur le vide et sur la pression atmosphérique en étaient à ce point quand Robert Boyle aborda le même sujet. Ce fut là non-seulement son point de départ comme physicien, mais on peut dire que l'étude de l'air ne cessa jamais, dans tout le cours de sa vie, d'être l'objet de ses préoccupations. Bien qu'aucun savant peut-être n'ait varié autant que lui les sujets de ses travaux, il

revint constamment à celui-ci et, parmi ses nombreux ouvrages de physique, la plus grande partie se rapporte à l'étude de ce fluide. L'*histoire générale de l'air* (1) fut son dernier ouvrage et, comme s'il eût dû s'en occuper même au delà du tombeau, cette histoire ne parut qu'un an après sa mort. Il considéra l'air, successivement, sous les rapports physique, chimique, physiologique et médical; aussi personne n'a-t-il plus avancé que lui la connaissance de ce fluide, encore placé à son époque au nombre des corps élémentaires.

On conçoit que Robert Boyle se soit appliqué avant tout à perfectionner la machine d'Otto de Guericke, qui allait devenir le principal instrument des recherches qu'il méditait. Ce fut là en effet le prélude de ses travaux et celui par lequel il se révéla au monde savant (1658). Cette machine avait encore de nombreux inconvénients. Au ballon de verre ajusté sur une pompe verticale, il substitua le plateau ainsi que le récipient pneumatique, et il en sépara la pompe, qu'il fit communiquer avec le récipient par un tube recourbé. Le double corps de pompe dont le piston est mis en mouvement par un engrenage ingénieux, paraît avoir été imaginé plus tard par Papin. L'appareil ainsi modifié, Robert Boyle reprit dans de nouvelles conditions les expériences d'Otto de Guericke et les rendit plus évidentes. Celle de la vessie qui se gonfle lorsqu'on fait le vide lui servit à démontrer l'élasticité de l'air, dont il compare le ressort à celui de la laine, qui se relève lorsqu'elle cesse d'être comprimée. Il constata l'influence de l'air sur la propagation du son, sur le mouvement du pendule, sur l'élévation des vapeurs, sur la combustion, sur la vie des animaux, des reptiles, des insectes, et même des poissons, car en faisant le vide dans un récipient qui contenait de l'eau, il en avait retiré des bulles d'air; enfin, il fit remarquer la pression que l'atmosphère exerce sur une cloche dans laquelle on a fait le vide, et que dès lors on ne peut plus soulever.

Pour mieux étudier toute cette série de phénomènes, Robert Boyle, procédant par la voie négative, s'appliqua particulière-

(1) *The general history of the air* (Lond., 1692, in-4°).

ment à étudier le vide. Après avoir privé d'air un récipient, il montra non-seulement que la combustion n'y pouvait plus avoir lieu, mais il fit voir que le volume de l'air dans lequel on avait placé des corps en ignition, diminuait jusqu'à un point déterminé. Il remarqua le premier que de l'eau tiède, placée dans le récipient, parvient à l'ébullition à une température de plus en plus basse, à mesure que l'on diminue la pression atmosphérique. Il prouva que la putréfaction et la fermentation ne s'établissent pas dans le vide et s'accélèrent dans un air comprimé.

Ces expériences devaient l'amener à étudier la dilatabilité et la compressibilité de l'air. Il réussit, au moyen du même appareil, à comprimer ce fluide, au point de lui faire occuper un espace 20 fois moindre que sous la pression ordinaire, et il remarqua qu'il pouvait se dilater au point d'occuper un espace 13769 fois plus grand que celui qu'il remplit dans les conditions habituelles.

Bien que la plupart de ces recherches fussent la conséquence de la découverte d'Otto de Guericke, elles prenaient sous les mains de Robert Boyle un nouveau développement et un plus grand degré de certitude; aussi les travaux sur le vide restèrent-ils en propre à Robert Boyle, et l'on continua longtemps à désigner sous son nom (*vacuum Boyleanum*), la machine pneumatique ainsi perfectionnée.

Tout cet ensemble de recherches et d'expériences fut l'objet de son premier écrit, ayant pour titre: *Nouvelles expériences physico-mécaniques* (1), et qui parut en 1660. Linus et Hobbes élevèrent, à la vérité, contre ces expériences et les conclusions que l'auteur en avait tirées quelques objections, mais Boyle les combattit dans une seconde édition de son ouvrage, publiée deux ans après (2). C'est là qu'il établit d'une manière incontestable que le ressort de l'air est en raison inverse de la pression, en montrant que l'air condensé dans un espace quatre fois moindre soutient un poids quadruple, et que celui que l'on dilate au

(1) *New experiment physico-mechanical touching the spring of the air and its effects, etc.* Oxford, 1660.

(2) London, 1662, in-4°.

point de lui faire occuper trente-deux fois plus d'espace ne soutient qu'un poids trente-deux fois plus petit. Plus tard (1), il établit, avec non moins d'évidence, que le ressort de l'air fait équilibre avec le poids de l'atmosphère. Il constata l'évaporation des liquides dans le vide, préparant ainsi à Mariotte les faits sur lesquels ce savant devait établir la loi de l'évaporation. Robert Boyle expliqua les phénomènes de la succion, du siphon, de la capillarité, de la propagation du son; il calcula la hauteur probable de l'atmosphère, il compara la densité de l'air avec celle de l'eau, et le chiffre auquel il s'arrêta est assez près de la vérité. Il constata le terme de l'ébullition de divers liquides dans l'air raréfié, la densité habituelle de l'air atmosphérique, et reconnut les effets de l'intervention de l'air dans plusieurs phénomènes de coloration (2).

C'est, à propos de ce dernier sujet, et dans le même ouvrage qu'il indique pour la première fois l'action des acides et des alcalis sur les couleurs bleues végétales.

Dans la première moitié du XVIIe siècle, les communications entre les savants n'avaient encore lieu qu'au moyen de la correspondance et des voyages. Les académies n'existaient pas encore; aucune publication périodique ne tenait les savants des diverses nations au courant des recherches étrangères, en sorte que les dates ne sauraient suffire pour établir à cette époque la priorité des découvertes. Ainsi, bien que les expériences de Torricelli datent de 1643, on ne les connut en France que l'année suivante, par les communications du P. Mersenne. Celles de Pascal eurent lieu en 1645, mais son ouvrage sur la pesanteur de l'air ne parut que deux ans après. Les premières recherches d'Otto de Guericke, qui datent de 1654, ne furent publiées, par le père Schuto, qu'en 1657, et Otto lui-même ne fit imprimer son ouvrage qu'en 1670. Telles sont les causes qui jettent tant d'incertitude sur la date précise de ces découvertes, et sur la part de chaque physicien, soit dans l'initiative de certaines recherches, soit dans leur publication.

---

(1) *Continuation of new experiments' physico-mechanical*, etc. Lond. (1682).

(2) *Exper. and observat. upon colours*, Lond. 1663.

Boyle avait répété les expériences du physicien de Magdebourg dès l'année 1658, et il en donna le résumé dans son premier écrit, en 1660. Ses recherches sur le *baromètre* remontent à l'année précédente. C'est lui qui fit construire, d'après le principe que le ressort de l'air fait équilibre au poids de l'atmosphère, le premier instrument qui ait porté ce nom. Il en donna, dans ses *Expériences physico-mécaniques*, une description reproduite plus tard dans les Transactions philosophiques (1666-n° 11). Il avait observé, dit-il, que la colonne de mercure montait lorsque l'air était plus pur, et que, plus on s'élevait moins elle avait de hauteur, parce que l'air devenait plus léger. « J'avoue, ajoute-t-il, que j'ai soupçonné que les phénomènes que présente le baromètre et qui jusqu'ici nous ont plus embarrassés qu'instruits, pourraient mener à quelque grande découverte, à laquelle on ne songe pas, si un certain nombre de correspondants zélés continuaient ces sortes de recherches. » Dans le même ouvrage, il confirma la théorie émise par Torricelli et, ce qui ferait penser que les recherches de Pascal étaient alors à peine connues en Angleterre, c'est qu'il décida alors la Société royale à envoyer deux de ses membres répéter les expériences du physicien de Florence sur le pic de Ténériffe. Une anecdote assec piquante se rattache à cette circonstance. Comme les îles Canaries appartiennent au roi d'Espagne, la Société royale demanda à l'ambassadeur d'Espagne des recommandations pour les autorités de ces îles. L'ambassadeur accueillit les députés avec bienveillance, mais, les prenant pour des négociants en vins des Canaries, il leur demanda quelle quantité ils comptaient en enlever. Ils répondirent que ce n'était pas pour négocier qu'ils entreprenaient ce voyage, mais pour faire des expériences sur la pesanteur de l'air? — Quoi, leur dit l'ambassadeur, vous voulez peser l'air? sur leur réponse affirmative, il les prit pour des fous, les renvoya assez brusquement et s'empressa d'aller conter l'aventure à quelques personnes. Malheureusement on lui apprit que le roi et le duc d'York étaient à la tête de ceux qu'il traitait de fous, ce qui le fit à peine revenir de l'idée qu'il avait prise de cette singulière expédition.

Les recherches de Boyle sur l'air furent le prélude des découvertes qui eurent lieu dans le cours des siècles suivants et qui sont

dues à Black, à Priestley, à Cavendish. Dans son dernier écrit il définit l'air un fluide ténu, transparent, compressible, dilatable, qui enveloppe la terre à une très-grande hauteur et qui réfracte les rayons du soleil. Quant à sa composition, il le croit formé de trois espèces de molécules, les unes provenant des exhalaisons des eaux et des animaux, les autres des effluves magnétiques, les troisièmes de la partie élastique de l'atmosphère. Nous verrons plus loin quelles étaient ses idées sur l'action chimique que l'air exerce sur les autres corps.

On trouve dans le même travail une description du *thermomètre*, reproduite en 1665, dans son *Traité du froid.* Vanhelmont avait déjà remarqué que l'eau renfermée dans une tige de verre creuse, monte et descend suivant la température du milieu ambiant. Boyle substitua l'esprit-de-vin à l'eau et, pour rendre l'instrument plus sensible, il colora l'alcool avec de la cochenille.

Enfin, on lui attribue aussi la première idée du *sympiésomètre.* C'est un appareil qui se compose d'un flacon dont le fond est couvert d'une couche d'eau d'un centimètre environ. Dans cette eau plonge l'extrémité d'un tube très-étroit que l'on fait passer à travers le bouchon du vase. La masse d'air contenue dans celui-ci se trouve ainsi isolée et, à l'aide d'une légère insufflation, on y fait passer un excès d'air qui en augmente la densité et fait par conséquent monter dans le tube une petite colonne d'eau. Les choses ainsi disposées, le moindre défaut d'équilibre entre la pression extérieure et intérieure se traduit par un soulèvement ou une dépression dans la petite colonne d'eau du tube, ce qui rend cet appareil encore plus sensible que le baromètre aux variations de la pression atmosphérique.

Les recherches de Boyle relatives à l'air, considéré uniquement au point de vue physique, furent suivies d'études sur le froid et la chaleur (1), phénomènes antagonistes qui dépendent selon lui des propriétés mécaniques et physiques des molécules du corps. Il produisait le froid au moyen de mélanges frigorifiques dont il donnait plusieurs formules; il établit ainsi le terme de la congélation de l'urine, de la bière, du vin, de l'huile, etc. Il produisait la chaleur artificielle non-seulement par la chaux vive

(1) *New exper. and observat. touching cold. etc.* Lond. 1663. 8°.

et l'eau, mais au moyen de diverses combinaisons chimiques, par le mélange de la limaille de fer, de l'eau et du soufre, par l'amalgame de l'or et du mercure. Il rendait compte de la chaleur produite dans ces combinaisons par le mouvement qui s'opérait entre les molécules des corps, ayant reconnu que toute chaleur était inséparable du mouvement : théorie des plus avancées et que les observations les plus modernes tendent chaque jour à confirmer. Il expliquait le froid en disant qu'il résultait de la privation de la chaleur, théorie également confirmée depuis par les recherches de Rumford. Il remarqua que le sel retardait la congélation de l'eau, ainsi que le terme de l'ébullition. Il reconnut que l'eau se dilate et augmente de volume en se congélant. Il proposa de prendre pour point de départ du thermomètre le terme de la congélation de l'eau, c'est-à-dire celui de la glace naissante. Il étudia la sphère d'activité du froid, la direction de son mouvement; il donna une table de la fusion de la glace dans différents liquides, enfin, il émit la pensée que la densité des corps tient surtout au degré de chaleur dont ils sont pénétrés.

A peu près à la même époque il publia ses *Observations sur les couleurs* (1). C'est là que l'on trouve pour la première fois cette assertion que les couleurs consistent dans la modification de la lumière par les surfaces qui la réfléchissent; que les corps noirs absorbent et anéantissent la lumière, tandis que la surface des corps blancs présente des facettes qui, semblables à des miroirs, réfléchissent la lumière sans la modifier. La troisième partie de cet ouvrage renferme des expériences sur le diamant.

Deux ans après la publication de ces belles recherches, Robert Boyle publia un nouvel ouvrage, ayant pour titre : *Paradoxes hydrostatiques expliqués, etc.* (2). Cette partie de la physique devait beaucoup aux travaux du siècle précédent : à Léonard de Vinci, qui avait publié un *Traité du mouvement et de la mesure des eaux*, à Castelli, élève de Galilée et maître de Torricelli, à qui l'on doit un *Traité de la mesure des eaux courantes*, enfin à

(1) *Exper. and considerations touching colours.* Lond. 1663.

(2) *Hydrostatical paradoxes made out by new experiments for the most part physical and easy.* Lond. 1665. in-8°.

Pascal qui, plus récemmment, avait publié son *Traité de l'équilibre des fluides*. Boyle reprit et continua dans son ouvrage cette longue suite de travaux. Après avoir constaté que c'est le poids de l'air qui soutient les liquides dans les corps de pompe et dans les siphons, il établit que la pression directe qu'un corps plongé dans l'eau supporte, est égale au poids d'une colonne d'eau dont la base est la surface supérieure de ce corps et la hauteur celle de l'eau placée au-dessus de cette surface. Il montra que la pression latérale croît avec l'enfoncement du corps plongé; que l'excès de son poids ou son défaut, par rapport à celui de l'eau, le fait descendre ou surnager; que, dans tous les fluides, les couches supérieures exercent une pression sur les couches inférieures; qu'une faible pression d'un fluide suffit pour faire monter l'eau dans les corps de pompe; qu'un fluide presse également dans tous les sens, et une foule d'autres principes qui complétaient les connaissances de l'époque sur ce sujet.

Boyle avait remarqué que lorsqu'on plongeait dans de l'eau froide l'ouverture d'un éolipyle ou d'un tube rempli de vapeurs, l'eau s'y élevait aussitôt comme par succion. Il ne se rendit pas bien compte de ce phénomène, mais cette expérience lui donna sans doute la première idée d'opérer le vide par la condensation de la vapeur; idée que Papin mit à profit longtemps après, pour sa découverte de la force de la vapeur et des moyens de faire le vide dans une capacité close de toutes parts.

Papin en effet travailla plusieurs années avec Robert Boyle, et celui-ci lui rend cette justice qu'il le seconda dans ses recherches avec un rare talent. Né à Blois en 1647, Papin exerçait la médecine à Paris, vers 1671. Il était logé à la bibliothèque royale et travaillait dans le laboratoire du célèbre physicien hollandais Huyghens. Il publia en 1674, un écrit ayant pour titre : *Nouvelles expériences sur le vide*, dans lequel il décrivait quelques perfectionnements de son invention à la machine pneumatique. A la fin de 1675, Papin alla en Angleterre et se présenta à Robert Boyle, qui avait aussi heureusement modifié l'appareil d'Otto de Guericke. Les deux savants réunirent leurs travaux. Boyle, plus âgé que Papin et alors malade de la gravelle, dirigea le physicien français dans quelques expériences qu'il voulait montrer aux Anglais. Leurs efforts communs se continuèrent pendant

trois ou quatre années. Boyle reconnaît d'ailleurs que Papin était très-habile dans la construction et la manœuvre des appareils de physique. « Plusieurs des instruments, dit-il, dont nous faisions usage, entre autres la machine pneumatique et le fusil à vent, étaient de son invention et en partie fabriqués de ses mains. » Ce fut Boyle qui, en 1680, le fit admettre à la Société royale. L'année suivante, Papin publia son *Nouveau digesteur* (*new digester*). C'est à cette occasion qu'il imagina sa *soupape de sûreté*, organe dont il n'apprécia pas d'abord toute l'importance, mais qui plus tard devint l'une des pièces principales de sa *machine à vapeur*.

Ces différents points de physique générale ne sont pas les seuls dont Boyle se soit occupé. Il étudia aussi la porosité des corps, les propriétés de l'aimant, l'origine et la forme des corpuscules primitifs, l'évaporation spontanée des liqueurs et même des solides. Cuvier dit qu'il fit des expériences en grand sur les propriétés électriques, et qu'il connut leur faculté de produire des étincelles. Il donna une table de la densité spécifique d'un grand nombre de corps, la première qui ait existé dans la science, et ses résultats s'éloignent fort peu de ceux que nous possédons aujourd'hui. C'est à cette occasion qu'il imagina l'*aréomètre*, ou pèse-liqueur, déjà inventé et décrit, au IVe siècle, par Synésius, sous le nom d'*hydroscopium*.

La plupart des principes que Boyle établit en physique sont devenus familiers et vulgaires, mais ce sont les premières bases sur lesquelles les connaissances actuelles se sont élevées. Les idées qu'il émit sur la nature et les propriétés de l'air, sur la mesure de la chaleur, sur l'hydrostatique et sur plusieurs autres points de physique générale, sont restées acquises à la science. Quant à certains détails, à quelques vues théoriques d'ailleurs toujours présentés avec réserve, il ne faut pas les juger rigoureusement et d'une manière absolue. En se reportant à la date de leur émission, on doit les considérer avec ce sentiment de justice et de respect que méritent les premiers monuments de notre savoir, les travaux conçus et dirigés dans une voie nouvelle, et surtout les hommes qui ont préparé le brillant avenir des sciences dont notre âge commence à recueillir les fruits.

(*La suite à un prochain numéro.*)

Chronique.

On lit dans le *Moniteur* : d'après un relevé statistique, il y a actuellement dans la monarchie autrichienne 6,398 médecins et 6,800 chirurgiens, 19,000 sages femmes et 3,000 pharmaciens. Ce qui fait un médecin et un chirurgien pour à peu près 6,000 personnes et un pharmacien pour environ 42,000. (*Gazette de Cologne*).

— La Société de pharmacie de la Grande-Bretagne, qui compte aujourd'hui plus 2,500 membres, vient de se compléter par la nomination de membres honoraires nationaux et étrangers. Ces derniers sont au nombre de vingt-cinq seulement. La pharmacie francaise est représentée dans cette classe par les noms de MM. F. Boudet, Cap, Dorvault, Guibourt, Mialle, Pelouze, Soubeiran et Weddell. M. Jacob Bell, président de cette compagnie, a eu la courtoisie d'apporter lui-même et de remettre à ses collègues de Paris le diplôme qui leur était destiné. Ce diplôme est, comme gravure, une œuvre d'art des plus distinguées.

Nécrologie.

Mort de M. Ghérardt.

Dans la séance de l'Académie des sciences, du 26 août dernier, M. Despretz, qui présidait la séance en l'absence de M. Geoffroy-St. Hilaire, annonçait ainsi la mort de M. Ghérardt :

« J'ai la douleur d'annoncer à l'Académie la mort d'un de ses plus jeunes et de ses plus actifs correspondants, M. Ghérardt, professeur à la faculté des sciences et à l'école de pharmacie à Strasbourg.

» Les hommes compétents s'accordaient à placer Ghérardt au rang des chimistes les plus savants et les plus habiles de l'Europe.

» Ghérardt a eu le sort de son malheureux ami et collaborateur Laurent; il a été enlevé à la science dans la force du talent quand il voulait mettre la dernière main à la publication d'un ouvrage très-étendu sur l'ensemble de la chimie organique.

» Il laisse une veuve et quatre enfants en bas âge, sans fortune. Il est à désirer que les amis de la science réunissent leurs efforts pour protéger cette famille si digne d'intérêt et pour alléger le fardeau très-lourd qui pèsera désormais sur la veuve de Ghérardt. »

Dans la séance de la même académie, du 8 courant, M. Dumas a communiqué à la compagnie l'extrait d'une lettre du ministre de l'Instruction publique, en réponse à une démarche à laquelle s'étaient associés tous les membres de l'Académie présents à Paris, pour appeler la bienveillance du gouvernement sur la famille de M. Ghérardt.

M. le ministre s'était déjà préoccupé de cettre grande infortune. Après avoir subvenu aux premiers besoins de Mme veuve Ghérardt, il avisera aux mesures qui pourront assurer à elle et à ses enfants les moyens d'existence dont les a privés la perte de l'homme éminent que l'Europe savante regrette.

L'Université frappée en même temps que l'Académie n'oubliera pas non plus qu'elle a sa dette à payer, et qu'il ne dépendra pas du ministre que la famille de M. Ghérardt ne reçoive le juste prix des rares services qu'il a rendus à la science.

L'Académie, après avoir entendu cette communication avec le plus profond intérêt, a décidé qu'il sera adressé en son nom une lettre à M. le ministre, pour le remercier des sympathies qu'il témoigne avec tant de bonté à la famille de M. Ghérardt.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Sur l'équivalent de l'antimoine; par M. Schneider (1). — L'équivalent de l'antimoine a été déterminé en 1818, par Berzélius, qui lui assigna le nombre 1612,9, ce qui correspond

(1) *Journal f. prakt. Chem.*, t. LXIII, p. 115.

à 137, si H = 1 ; l'antimoine a été dosé à l'état d'antimoniate antimonique, que l'on supposait stable à une température élevée. M. Schneider qui avait des motifs pour croire le contraire a repris la question. Sachant combien il est difficile d'obtenir, à l'état de grande pureté, les préparations antimoniales qui pourraient convenir à ce travail, il aima mieux recourir à un produit naturel ; ce produit était le sulfure cristallisé d'Arnsberg ; il était d'une grande pureté, et ne contenait d'étranger que 1/3 pour 100 de quartz.

La détermination de l'équivalent a été faite en réduisant ce sulfure par l'hydrogène à une température inférieure à celle à laquelle le sulfure se volatilise. Cependant, comme le régule retenait avec énergie les dernières portions de soufre, l'auteur fit dissoudre le métal dont il connaissait le poids, il oxyda le soufre qu'il dosa comme acide sulfurique et pesa la gangue. Les nombres fournis par six expériences ont conduit, pour la composition du sulfure d'antimoine, à la moyenne suivante :

Sb	71,469
S	28,531

D'où l'auteur tire pour l'équivalent de l'antimoine le nombre 1503 correspondant à 120 (H = 1).

Ces résultats ont été confirmés par M. H. Rose (1).

On remarquera que ce nouvel équivalent possède une propriété qui caractérise certains autres corps simples congénères. Si l'on prend la moyenne arithmétique des équivalents du phosphore et de l'antimoine, on obtient un nombre qui coïncide avec celui de l'arsenic, car $\frac{\overset{\text{Ph.}}{30} + \overset{\text{Sb.}}{120}}{2} = \overset{\text{As.}}{75}$.

Composition du lait de porc ; par M. Schrven (2). — Le lait a été fourni par deux truies d'origine différente, le jour, où, après un allaitement de cinq semaines, on leur eut pris leurs petits. La nourriture consistait en résidus de lait et en produits

(1) *Journal f. prakt. Chem.*, t. LXIII, p. 376.

(2) *Ib.*, t. LXVIII, p. 224.

végétaux de toute sorte. L'analyse de ce lait a été faite d'après le procédé Haidlen.

100 parties de lait ont donné :

	Truie du pays.		Truie d'Essex.	
Substance sèche.	14,51		11,83	
Eau.	85,49		88,17	
Beurre.	1,93		1,03	
Sucre.	3,04 — 3,02		2,26	
Caséine.	8,45		7,36	
Sels solubles.	0,26	1,09	0,26	0,55
— inlolubles.	0,83		0,29	

100 parties de substance sèche ont donné :

Beurre.	13,30		8,70	
Sucre.	20,95		19,10	
Caséine.	58,23		62,21	
Sels solubles.	1,79	7,52	2,20	9,97
— insolubles.	5,73		7,77	

Les sels extraits du lait de la truie d'Essex se composaient sur 100 parties de lait :

Chlorure de sodium	0,0149
— de potassium	0,0401
Sulfate de potasse	0,0328
Potasse	0,0303
Phosphate de sesquioxyde de fer .	0,0193
— de chaux	0.0868
— de magnésie	0,0456

D'après ces résultats, le lait de la truie se distingue de celui des herbivores par sa richesse en caséine et par le peu de sucre et de corps gras qu'il contient.

Les sels alcalins sont sensiblement les mêmes que ceux du lait de vache, bien que les proportions de chlorure de potassium et de chlorure de sodium y soient interverties. Par contre, ce lait contient bien plus de phosphate et fournit bien plus de cendres, ce qui s'accorde avec la forte proportion de caséine.

J. Nicklès.

Nouveau procédé de dosage de l'acide carbonique dans les eaux minérales suivi de considérations sur la constitution des eaux de Vichy.

Par H. Buignet.

(Mémoire lu à l'Académie de médecine, le 9 septembre 1856.).

Le dosage de l'acide carbonique libre dans les eaux minérales n'a été obtenu jusqu'ici que d'une manière très-difficile, et on peut dire aussi très-imparfaite. La chimie s'est trouvée embarrassée, au début de ses expériences, par la présence des bicarbonates que ces eaux renferment toujours et qui se décomposent sous les plus légères influences. A quelque procédé qu'elle ait eu recours, le mélange du gaz combiné au gaz libre est toujours venu compliquer le problème qu'il s'agissait de résoudre, et ce n'est qu'au prix d'analyses longues et minutieuses qu'elle a pu parvenir à en opérer le partage.

Cette manière indirecte de doser un des principes les plus importants de la constitution des eaux gazeuses n'a pu fournir, on le comprend, que des résultats très-incertains. Aussi, la plupart de ces résultats se trouvent-ils en désaccord soit avec eux-mêmes, ce sont ceux qui ont été obtenus par différents chimistes sur une même eau, soit avec les principes les mieux établis de la solubilité des gaz, ce sont ceux qui ont été obtenus par le même chimiste sur des eaux différentes.

Le procédé que je propose aujourd'hui est fondé sur l'emploi du vide barométrique. Il a le grand avantage de donner ses indications directement et d'affranchir par là de toutes les causes d'erreur qu'entraîne avec elle une analyse préalable. Il a, en outre, celui de pouvoir être exécuté très-promptement et avec une quantité de liquide véritablement très-petite, puisqu'elle n'a pas besoin d'excéder 20 centimètres cubes.

Lorsqu'on introduit dans le baromètre une eau gazeuse quelconque, telle par exemple que l'eau de Vichy, de Spa ou de Bussang, l'acide carbonique qu'elle tenait en dissolution se dégage instantanément pour remplir l'espace vide qui lui est of-

fert. S'il se dégageait ainsi en totalité du sein de l'eau, rien ne serait plus facile que d'en obtenir la mesure, car le tube étant gradué en centimètres cubes, on n'aurait qu'à lire exactement le volume et à le corriger de toutes les circonstances qui le modifient dans le cas actuel. Mais la chambre barométrique étant toujours très-limitée, les premières portions de gaz qui se dégagent ne tardent pas à y former atmosphère et à exercer une pression suffisante pour arrêter le dégagement des autres parties : il en résulte que, même dans cette condition, l'eau minérale en retient encore une quantité assez notable, et comme cette quantité varie selon les circonstances, il importe de pouvoir la calculer chaque fois, si l'on veut arriver à quelque précision dans l'estimation générale.

Dans un travail récent sur l'absorption des gaz, M. Bunsen a établi les deux points de la science sur lesquels on peut baser ce calcul. Il a déterminé d'abord les chiffres qui expriment la solubilité de l'acide carbonique pour toutes les températures comprises entre 0° et 20°, et pour la pression normale 760°. Puis, ayant recherché l'influence que la pression pouvait avoir sur ces nombres, il a reconnu que la loi établie par MM. Henry et Dalton pouvait s'appliquer à toutes les pressions possibles, même à celles qui sont les plus voisines du vide absolu.

Il devient donc facile de connaître la petite quantité d'acide carbonique que retient encore l'eau minérale de notre expérience, puisque cette quantité est précisément celle qui correspond à la saturation de l'eau pour les conditions nouvelles où elle se trouve. Il faut se rappeler seulement que la solubilité du gaz ayant été déterminée par rapport à l'eau pure dans les expériences de Bunsen, les nombres qui l'expriment n'ont plus une rigueur absolue quand on les applique à une eau saline. Mais la différence, qui serait en effet sensible si l'on comparait les deux liquides à la pression ordinaire, devient très-peu marquée dans le vide, ainsi que j'ai pu le reconnaître, et c'est à peine si elle exerce une influence appréciable sur le résultat général qu'il s'agit d'obtenir.

On voit, d'après cela, que le procédé du vide est susceptible d'assez d'exactitude pour pouvoir être appliqué utilement à l'analyse des eaux gazeuses. Mais, avant d'en adopter l'usage, il

faut s'être assuré qu'aucun des bicarbonates n'est décomposable dans cette condition, et que le gaz qu'on mesure est bien réellement et exclusivement du gaz libre.

Des expériences directes m'ont fait voir que le *bicarbonate de soude* n'éprouve pas de décomposition dans le vide, au moins pendant le temps nécessaire à l'opération du dosage. Ainsi, j'ai fait une dissolution de ce sel que j'ai introduite dans le baromètre, et que j'y ai maintenue pendant deux jours par une température moyenne de 25° : analysée au bout de ce temps par le chlorure de barium ammoniacal, elle n'avait rien perdu de son acide carbonique.

Je n'ai pu opérer de la même manière à l'égard du *bicarbonate de magnésie*, ce sel n'existant pas sous une forme cristalline définie ; mais, en portant dans le vide un mélange de sulfate de magnésie et de bicarbonate de soude, il m'a été facile de reconnaître que la solution s'y maintient parfaitement transparente, qu'aucune trace de gaz ne se dégage, qu'aucun précipité ne se dépose, et qu'enfin le bicarbonate de magnésie est lui-même assez stable pour se maintenir dans cette condition.

Quant au *bicarbonate de chaux*, je n'ai cru pouvoir mieux faire pour m'assurer de sa stabilité, que de le prendre à l'état de dissolution où il se trouve dans certaines eaux naturelles.

L'eau de Saint-Alyre est, comme on sait, une des plus riches en chaux carbonatée que l'on connaisse, puisque c'est à cette substance qu'elle doit la propriété incrustante dont elle jouit à un si merveilleux degré. J'ai pris une petite quantité de cette eau que j'ai introduite dans le baromètre, et que j'ai dépouillée aussi complétement que possible de tout le gaz libre qu'elle pouvait retenir. Maintenue ainsi dans un vide qu'on peut regarder comme absolu, et dans des conditions de température qui ont varié entre 22° et 28°, l'eau de Saint-Alyre n'en a pas moins conservé toute sa transparence, et c'est à peine s'il s'est formé une trace nébuleuse à la surface du mercure.

J'ai cherché alors la composition qu'elle présentait dans cet état. L'acide sulfurique introduit dans le tube m'a fait connaître la quantité d'acide carbonique que les bases avaient retenue dans leur combinaison ; et après avoir fait la part de la soude et

de la magnésie que l'eau de Saint-Alyre contient toujours en petite quantité, j'ai trouvé que l'excédant du gaz était encore dans la proportion convenable pour former avec la chaux un véritable bicarbonate calcaire.

J'ai donc obtenu ainsi la preuve de l'existence et de la stabilité de ce sel, et il m'a paru clairement démontré « que la chaux » qui existe dans l'eau de Saint-Alyre, comme probablement » aussi dans la plupart des eaux minérales, ne s'y trouve pas à » l'état de carbonate neutre simplement dissous dans l'acide » carbonique, mais qu'elle y est à l'état de bicarbonate chimi- » quement combiné, soluble par lui-même et sans l'interven- » tion de l'acide carbonique, et assez stable d'ailleurs pour ré- » sister à l'épreuve du vide. »

Ayant ainsi reconnu qu'aucune portion de gaz combiné ne venait se mêler au gaz libre dans la chambre du baromètre, j'ai cru pouvoir me servir en toute sécurité de cet instrument pour doser l'acide carbonique dans les eaux minérales. Rien n'est plus facile, d'ailleurs, que l'application du procédé; rien n'est moins compliqué que l'opération qu'elle exige. L'appareil le plus convenable est celui qui est employé dans les cabinets de physique pour déterminer la force élastique des vapeurs entre 0° et 100°, avec cette différence que les quatre tubes dont il se compose ont un gros diamètre et qu'ils sont gradués en centimètres cubes sur toute leur longueur. On introduit du mercure dans l'un d'eux jusqu'aux neuf-dixièmes de sa hauteur, et on achève de le remplir avec un poids connu de l'eau minérale à essayer. On le renverse ensuite sur le mercure en ayant soin d'opérer assez vite, et à une température assez basse pour ne rien perdre du gaz contenu dans l'eau, puis on laisse le tout en repos jusqu'à ce que le dégagement ait complétement cessé. Quand ce résultat est atteint, ce qui demande tout au plus une heure ou deux, on agite légèrement la petite colonne d'eau pour être assuré qu'elle est bien à l'état de saturation; puis, au bout de quelques minutes, quand l'équilibre est de nouveau rétabli, on procède aux observations. Le gaz dégagé se mesure et se corrige par la méthode ordinaire; celui qui est retenu en dissolution se calcule d'après les données scientifiques que je viens de rappeler.

La formule générale qui donne la totalité du gaz libre s'exprime alors de la manière suivante :

$$V^{\circ} = V \frac{H}{760\,(1+\alpha t)} + v\,\omega \frac{H'}{760}.$$

V° représente le volume total du gaz libre à 0° et à 760°; V, le volume du gaz dégagé avant les corrections; H, la pression à laquelle il se trouve dans l'intérieur du tube; v, le volume de la petite colonne d'eau minérale; ω, le coefficient de la solubilité de l'acide carbonique pour la température t; H', la pression du gaz qui existe en dissolution dans l'eau.

On objectera peut-être que le gaz ainsi évalué n'est pas de l'acide carbonique pur, et qu'il se compose nécessairement de tous les fluides élastiques que l'eau minérale tenait en dissolution avant son introduction dans le vide. Je ne crois pas qu'on ait à se préoccuper de cette question, les eaux gazeuses ne renfermant guère, en fait de gaz étrangers, que quelques traces d'oxygène et d'azote. Si cependant on voulait dissiper tous les doutes à cet égard, il suffirait d'introduire dans le tube un fragment de potasse caustique et d'effectuer un second dosage quand l'absorption serait complète. La différence entre les deux déterminations pourrait s'appliquer, sans erreur sensible, à l'acide carbonique, qui est le seul gaz absorbable de quelque importance que l'on ait rencontré jusqu'ici dans les eaux gazeuses.

C'est par ce procédé du vide barométrique que j'ai dosé l'acide carbonique dans un grand nombre d'eaux minérales où je pense que sa proportion n'avait pas été convenablement appréciée. Je ne crois pas devoir rapporter ici tous les résultats numériques auxquels je suis parvenu pour chacune de ces eaux. La considération isolée de ces nombres n'aurait pas un grand intérêt pour l'Académie; je préfère l'entretenir des conséquences qui découlent de leur comparaison même.

En soumettant d'abord au nouveau procédé toutes les eaux qui composent le bassin de Vichy, j'ai pu constater l'exactitude d'une relation signalée déjà par quelques chimistes, et qui consiste en ce que « la quantité d'acide carbonique est en raison » inverse de la température des sources. »

Mais en comparant les nombres qui expriment la richesse particulière à chacune de ces sources, j'ai trouvé que la diffé-

rence était beaucoup plus marquée qu'on ne le croit généralement, et qu'elle était même assez importante pour qu'on ne pût se dispenser d'en tenir compte dans l'emploi médical. L'eau des Célestins, par exemple, renferme trois fois plus de gaz libre que l'eau de la source de l'Hôpital, et elle peut même aller jusqu'à en renfermer quatre fois plus, si elle a été puisée dans des conditions plus favorables. Or, en accordant que l'acide carbonique n'intervient qu'accessoirement dans ces eaux, et qu'il n'a qu'une faible part dans l'action remarquable qui leur appartient, il est impossible d'admettre qu'une aussi énorme différence dans sa proportion n'établisse pas une distinction correspondante au point de vue des propriétés stimulantes particulières à chacune d'elles.

Ce résultat peut donc offrir un certain intérêt sous le rapport médical. Bien qu'il soit en harmonie avec les principes les plus élémentaires de la solubilité des gaz, il est assez étrange qu'il se trouve en désaccord avec les analyses les plus récentes publiées sur les eaux de Vichy. C'est pour cette raison que je me suis attaché à le bien établir dans le cas actuel, persuadé qu'il donnerait la mesure du degré de confiance que l'on peut accorder au procédé simple qui m'a servi à l'obtenir.

Passant ensuite à l'examen des eaux que l'on trouve à Clermont-Ferrand ou dans les environs de cette ville, c'est-à-dire aux eaux de Saint-Alyre, de Jaude, des Roches, de Royat, de Chateldon, de Chatelguyon et du Mont Dore, j'ai vu qu'à de très-petites différences près, les quantités d'acide carbonique libre étaient encore en raison inverse de la température des sources.

Mais en comparant les nombres fournis par les eaux de cette série avec ceux qui se rapportent aux eaux alcalines du bassin de Vichy, j'ai reconnu qu'ils étaient en général un peu plus élevés pour la même température. Il n'est pas douteux que la cause en soit due à la nature chimique essentiellement distincte des deux sortes d'eaux; mais le résultat de mes expérimentations m'a conduit à admettre que c'était surtout au fer qu'il convenait de la rapporter.

Le fer, en effet, qui existe à l'état de bicarbonate dans les eaux gazeuses, est incapable de se maintenir sous cette forme

quand elles sont portées dans le vide. Il se dépose alors en abandonnant l'acide carbonique auquel il se trouvait combiné; et ceci explique comment les eaux très-ferrugineuses paraissent en général un peu plus riches en gaz libre qu'on n'aurait le droit de le supposer d'après leur température. Il ne faut pas croire, toutefois, que cette décomposition du bicarbonate de fer soit un inconvénient pour la méthode actuelle; car la quantité d'acide carbonique qui provient de cette cause est toujours très-faible, et souvent même elle l'est assez pour être complétement négligeable.

La facilité avec laquelle on dose l'acide carbonique par le procédé du vide m'a permis de résoudre sur les eaux minérales une autre question qui n'est pas sans intérêt. On sait que ces eaux, abandonnées au contact de l'air, perdent leur gaz assez promptement; mais on ignore comment se fait cette déperdition, avec quelle vitesse elle procède, et comment elle se trouve influencée par la présence des sels qui existent toujours en plus ou moins grande proportion dans ces eaux.

J'ai fait, pour m'éclairer sur ce point, un grand nombre d'expériences dont les résultats me paraissent concluants. J'ai observé la déperdition journalière éprouvée par diverses eaux minérales que j'ai eu soin de placer dans des conditions exactement semblables. La comparaison des résultats obtenus m'a conduit aux conclusions suivantes :

« 1° Les eaux minérales exposées à l'air libre éprouvent une » perte de gaz continuelle, tant que l'acide carbonique qu'elles » retiennent en dissolution n'a pas atteint l'état de raréfaction de » celui qui se trouve répandu dans l'air. Leur terme d'épuise- » ment est donc absolument le même que celui des dissolutions » gazeuses simples; mais elles en diffèrent par le temps beau- » coup plus long qu'elles exigent pour y arriver;

» 2° Les pertes éprouvées dans le même temps et dans les » mêmes circonstances par des eaux de nature très-diverse, » telles que celles de Vichy, de Pougues, de Soultzmatt, de Spa » et de Bussang, ne sont pas en rapport avec les nombres qui » expriment leur richesse en gaz libre. L'eau des Célestins, plus » riche que l'eau de Spa, perd cependant moins d'acide carbo- » nique dans le même temps; et on remarque que les eaux

» alcalines sont en général celles où domine la force d'attraction » et où le dégagement du gaz éprouve le retard le plus considé- » rable. »

Ainsi, quoiqu'on doive regarder le bicarbonate de soude comme exprimant le dernier terme de l'affinité que possède la soude par l'acide carbonique, il faut reconnaître, cependant, qu'il existe encore, entre ces deux substances, une attraction particulière dont les limites sont plus reculées, et qui fait que, dans une eau où l'une existe en dissolution, l'autre n'a plus ni la même liberté, ni la même facilité d'expansion. Cette attraction n'est pas sans doute du domaine des forces chimiques, puisqu'elle est incapable de produire une combinaison, et qu'elle se borne à retarder le dégagement du gaz sans jamais l'arrêter complétement. Mais ses effets n'en sont pas moins sensibles, et ils ont seulement pour caractère d'être sous la dépendance immédiate des causes physiques qui agissent sur elle. Ils augmentent avec la pression et diminuent avec elle, au point qu'ils finissent par s'annuler presque complétement si la force dont il s'agit vient à s'exercer dans le vide. C'est là une circonstance très-heureuse pour l'exactitude du procédé que je propose aujourd'hui, puisque c'est elle qui fait que les eaux minérales placées dans cette condition ont, à l'égard de l'acide carbonique, le même pouvoir dissolvant que celui qui appartient à l'eau pure.

Si le bicarbonate de soude a une action manifeste pour retarder le dégagement de l'acide carbonique dans les eaux où ce gaz est simplement dissous, l'acide carboniqne, à son tour, n'a pas moins de puissance pour augmenter ou diminuer la proportion du sel alcalin dans les eaux qui sont minéralisées par sa présence.

Dans toutes les opérations que j'ai faites sur les eaux de Vichy, j'ai toujours eu soin, après avoir obtenu le dosage du gaz libre, d'effectuer celui du gaz combiné, en introduisant un léger excès d'acide sulfurique dans le tube. La netteté avec laquelle on opère ce partage dans le procédé actuel est un des plus grands avantages que puisse présenter son emploi. Or, presque toujours, les deux quantités se sont trouvées proportionnelles l'une à l'autre, de telle sorte que les eaux qui contenaient le plus d'acide carbonique libre étaient également celles qui contenaient

le plus d'acide carbonique combiné, et, par une suite nécessaire, le plus de bicarbonate de soude en dissolution.

Cette relation particulière entre deux principes qui augmentent et diminuent dans le même sens, quoique leur solubilité soit soumise à des lois contraires, m'a paru un fait très-important pour la constitution des eaux de Vichy. Que la proportion de l'acide carbonique augmente dans les sources à mesure qu'elles sont plus froides, c'est là un résultat tout naturel et qui s'explique facilement; mais que le bicarbonate suive lui-même cette progression, et que sa quantité diminue quand la température s'élève, c'est là un fait qui a lieu de surprendre, car il est en opposition avec les lois bien connues de la solubilité de ce sel.

Il faut donc admettre que c'est l'acide carbonique lui-même qui fait varier la proportion du sel alcalin dans les sources, et on arrive alors à cette conséquence « que les eaux du bassin » de Vichy sont d'autant plus riches en matières minérales que » leur température est plus basse. »

C'est ce qu'on peut déjà reconnaître en comparant les proportions de bicarbonate de soude trouvées par l'analyse dans les eaux des Célestins, de l'Hôpital et de la Grande-Grille. On voit que la plus riche des trois est l'eau des Célestins, qui est de beaucoup la plus froide, tandis que la plus pauvre est l'eau de la Grande-Grille, qui s'échappe du sol avec une température de plus de 40 degrés.

Mais il est un autre point de vue sous lequel on peut envisager ce résultat. En voyant la proportion du bicarbonate de soude augmenter dans les sources à mesure que l'acide carbonique devient lui-même plus abondant, il est naturel de penser que c'est ce gaz qui contribue à le produire, en décomposant certains sels que les eaux ont pu entraîner sur leur passage. Cette hypothèse, déjà présentée par M. Henry, devient en effet très-probable après les faits que je viens de signaler.

Un chimiste anglais, M. Struckmann, a étudié dans ces derniers temps l'action de l'acide carbonique sur les silicates en dissolution, et il a vu que la silice pouvait être complétement précipitée quand le courant de gaz était maintenu pendant plusieurs jours. Si donc il ne faut que du temps à l'acide carbonique pour opérer une semblable décomposition dans les circonstances

ordinaires, que ne doit-on pas attendre de l'action qu'il est capable de produire, lorsqu'il se trouve aidé d'une pression énorme comme celle qu'on peut supposer au sein des couches souterraines!

Si ce n'est pas là la véritable origine du bicarbonate de soude, elle est du moins très-vraisemblable : elle explique, dans le cas actuel de mes expériences, comment la quantité du sel produit se trouve en rapport avec la masse de gaz qui lui a donné naissance, et comment les eaux les plus riches en acide carbonique sont presque toujours celles qui renferment le plus de bicarbonate alcalin.

Dosage du sucre de lait par la méthode des volumes, ou à l'aide du saccharimètre de M. SOLEIL, *et détermination de la richesse du lait.*

Par M. POGGIALE (1).

Le lait, composé d'une matière azotée propre à produire nos tissus, la caséine, et de deux substances calorifiques, la matière grasse et le sucre, est un des aliments les plus complets et les plus importants de l'homme. La fraude l'altère le plus souvent, et parmi les falsifications dont il est l'objet, la plus ordinaire consiste à enlever la crême et à ajouter de l'eau au lait écrémé.

Aucun des procédés connus jusqu'ici ne fournit d'une manière rapide et rigoureuse l'indication de la richesse du lait. Le galactomètre ou pèse-lait est un instrument presque toujours infidèle, soit parce qu'il est généralement mal construit, soit parce que une foule de conditions peuvent modifier la densité du lait. Il suffira de rappeler, en effet, que la densité moyenne du lait de vache est de 1,032, qu'elle s'élève à 1,037, lorsque le lait est écrêmé et qu'au contraire, elle peut s'abaisser à 1,026, lorsqu'il est très-riche en crême. Ainsi, en ajoutant à du lait écrêmé une quantité convenable d'eau, on obtiendrait 1,032, densité

---

(1) Nous publions en entier le mémoire de M. Poggiale sur le dosage du sucre de lait, dont il n'a paru qu'un extrait, en 1849, dans les *Comptes rendus* de l'Académie des sciences.

moyenne du lait pur. La densité de ce liquide peut être augmentée, en outre, par l'addition de quelques substances étrangères.

L'ingénieux appareil de M. Donné, qu'il a appelé lactoscope, fournit des indications utiles, lorsque le lait est observé peu de temps après la traite, mais il devient infidèle, lorsque l'observation n'est faite que douze, vingt-quatre ou trente-six heures après la traite. D'ailleurs différents liquides opaques, tels que l'émulsion d'amandes, peuvent donner au lactoscope les mêmes degrés que le lait pur.

La détermination du volume de la crême dans un vase gradué est peut-être le moyen le plus sûr de reconnaître la richesse du lait. Cependant ce procédé présente aussi quelques inconvénients. Il exige au moins douze heures pour sa vérification et le volume de la crême séparée dépend de la température et même de la forme du vase.

L'analyse chimique seule fait connaître rigoureusement les proportions des principes constituants du lait, mais elle est rarement employée dans la pratique en raison du temps considérable qu'elle exige.

J'ai pensé que si l'on pouvait doser rapidement, sans balance, par la méthode des volumes, un des éléments constitutifs du lait, le problème serait résolu. J'ai la confiance d'avoir obtenu ce résultat en déterminant la proportion de sucre de lait par la liqueur cupro-potassique.

Plusieurs échantillons de lait pur que je me suis procurés chez les nourrisseurs ont été soumis à l'analyse chimique qui a fourni les résultats suivants :

TEMPS écoulé depuis le part.	MATIÈRES solides dans 100 de lait.	CASÉUM.	BEURRE.	SUCRE de lait.	SELS.	EAU.
2 mois.	13,6	3,9	4,2	5,2	0,3	86,4
3 mois.	13,3	3.6	4,3	5.1	0,3	86,7
4 mois.	13,7	3,5	4,6	5,4	0,2	86,3
5 mois.	12,9	3,9	3,8	4.9	0,3	87,1
6 mois.	13,1	3,3	4,3	5,3	0,2	86 9
7 mois.	14,2	4.1	4,8	5,0	0,3	85,8
8 mois.	13,6	3,6	4,3	5,5	0,2	86,4
9 mois.	14,3	4,1	4,9	5,0	0,3	85,7
10 mois	14.5	4,3	4,3	5,6	0,3	85,5
15 mois.	13,0	3,7	4,3	5,7	0,3	86,4

La moyenne de ces dix analyses donne les proportions suivantes pour 1000 de lait :

Eau.	862,8
Beurre.	43,8
Sucre de lait.	52,7
Caséum.	38,0
Sels.	2,7
	1000,0

L'évaporation du lait a été faite dans le vide sec. On a isolé la matière grasse au moyen de l'éther. Le sucre a été dosé par la méthode des volumes, le caséum et les sels par les procédés ordinaires.

Ainsi, d'après mes expériences, 1000 grammes de lait contiennent 52 grammes, 7 décigrammes de sucre. M. Boussingault a trouvé dans une série d'observations une moyenne de 50 grammes, différence qui tient sans doute aux procédés que nous avons suivis pour cette détermination.

La quantité de sucre contenue dans le lait est, comme on le voit, considérable et ne présente, en outre, que de légères variations. Ces deux circonstances donnent plus d'importance et plus de précision au moyen que je propose pour reconnaître la richesse du lait.

Ce procédé est l'application de celui de M. Barreswil au dosage du sucre de lait. On sait que d'après les observations de

M. Frommertz, le glucose réduit les sels de cuivre et détermine la formation d'un précipité rouge de protoxyde de cuivre, tandis que le sucre de canne ne possède pas cette propriété.

Le sucre de lait qui réduit le bioxyde de cuivre, comme le glucose, peut être facilement dosé en mettant à profit cette réaction. La proportion de sel cuivrique décomposé, donnera la quantité de sucre de lait.

Ce dosage peut être fait d'une manière rigoureuse en se servant de la méthode que M. Gay-Lussac a employée pour l'essai des potasses du commerce et pour la chlorométrie. Ce procédé se compose, 1°, de la préparation de la liqueur d'épreuve; 2°, de la préparation du petit-lait; 3°, de l'essai du petit-lait ou de la décoloration de la liqueur d'épreuve.

Je vais décrire successivement chacune de ces opérations, qui présentent beaucoup d'intérêt au point de vue pratique.

Préparation de la liqueur d'épreuve.

On prépare la liqueur d'épreuve, en ajoutant à une solution de sulfate de cuivre du bitartrate de potasse, et en dissolvant le précipité qui se forme à l'aide de la potasse caustique. Le liquide étant filtré, est limpide et d'un bleu intense.

La dissolution alcaline d'oxyde de cuivre étant préparée, on en détermine le titre avec beaucoup de soin. Pour cela, on se sert d'une solution faite avec l'eau distillée et une quantité connue de sucre de lait pur et sec. Pour préparer commodément cette solution, on prend une éprouvette à pied graduée, on y met un poids déterminé de sucre de lait, je suppose 5 grammes, et on y ajoute un volume connu d'eau distillée, 100 centimètres cubes, par exemple. On agite ensuite le liquide pour favoriser la dissolution du sucre.

Le titre de la liqueur d'épreuve est fixé par la quantité de sucre employé pour décolorer un volume connu de cette liqueur. Ainsi, pour me servir des proportions indiquées plus haut, je suppose que l'on ait pris 3 centimètres cubes 7 dixièmes d'une solution sucrée, contenant 5 pour 100 de sucre de lait, pour décolorer 20 centimètres cubes de liqueur cuivrique, la proportion suivante fera connaître la quantité de sucre employée:

$$100 : 5 :: 3,7 : x. \quad x = 0,185 \text{ milligrammes.}$$

Donc 20 centimètres cubes de la liqueur d'épreuve sont réduits par 165 milligrammes de sucre de lait. Cette opération sera du reste décrite plus loin.

Il est important de faire observer que l'on doit déterminer le titre de la liqueur normale avec le sucre de lait. On ferait une erreur grave si l'on se servait de sucre de canne.

J'ai fait quelques expériences afin d'éviter la détermination du titre de la solution de bioxyde de cuivre, qui est sans contredit l'opération la plus longue et la plus délicate. Les proportions suivantes ont toujours fourni une liqueur dont 20 centimètres cubes correspondent à 0,165 milligrammes de sucre de lait :

Sulfate de cuivre cristallisé.	10	grammes.
Bitartrate de potasse cristallisé.	10	—
Potasse caustique.	30	—
Eau distillée.	200	—

Il est bien entendu que le sulfate de cuivre doit être pur et cristallisé.

Depuis deux ans je me sers de la liqueur de Felhing qui se conserve beaucoup plus longtemps que la précédente. On la prépare d'après la formule suivante :

(A)	Sulfate de cuivre pur et cristallisé. . . .	40,0	grammes.
	Eau distillée.	160,0	—
(B)	Soude caustique.	130,0	—
	Eau distillée.	600,0	—
	Tartrate neutre de potasse.	160,0	—

On mêle et on ajoute :

Eau distillée Q. S. pour 1154cc.,4 de liqueur à 15°.

20 centimètres cubes de cette liqueur sont entièrement décolorés par 136 milligrammes de sucre de lait.

Préparation du petit-lait.

Le dosage du sucre de lait ne saurait être exécuté avec précision en agissant directement sur le lait. L'opacité de ce liquide ne permettrait pas de saisir le moment où le bioxyde de cuivre est entièrement réduit. Il est donc indispensable de séparer la

matière grasse et le caséum par la coagulation. On y parvient aisément en y mettant 50 ou 60 grammes de lait dans un petit ballon, en ajoutant quelques gouttes d'acide acétique ou d'acide sulfurique et en élevant la température jusqu'à 40 ou 50° centigrades. Ensuite on filtre; les premières portions de petit-lait étant troubles, on les remet sur le filtre et on obtient alors un liquide transparent. Le petit-lait ainsi préparé, est composé d'eau, de sucre de lait, de sels, et d'une petite quantité de caséine et de beurre; 1000 grammes de lait fournissent, d'après mes expériences, 923 grammes de petit-lait. Ce qui donne pour 1000 grammes de petit-lait 57 grammes de sucre environ.

Je me suis assuré que le beurre, la caséine et les sels du lait n'exercent pas d'action sensible sur la solution cuivrique.

Essai du petit-lait.

Les instruments nécessaires pour l'essai du petit-lait sont :

1° Un petit ballon à fond rond contenant de 70 à 80 grammes d'eau;

2° Une burette dont chaque division égale un dixième de centimètre cube;

3° Une pipette contenant un volume d'eau de 10 ou de 20 centimètres cubes.

Ces trois petits instruments étant disposés, on prend avec la pipette 20 centimètres cubes de liqueur d'épreuve que l'on introduit dans le petit ballon qui doit être préféré à une capsule de porcelaine, parce qu'il permet d'observer le liquide de bas en haut et de saisir avec la plus grande facilité le moment où la décoloration est complète. On y ajoute 20 ou 25 grammes d'eau et 2 ou 3 grammes de potasse caustique. On élève ensuite la température du liquide jusqu'à l'ébullition, soit à l'aide d'une lampe, soit au moyen de quelques charbons incandescents. On remplit la burette de petit-lait que l'on fait tomber goutte à goutte dans la liqueur. Ainsi que cela a lieu pour le glucose, il se forme d'abord un précipité jaune de protoxyde de cuivre hydraté, qui ne tarde pas à devenir rouge et qui se porte au fond du ballon. On continue à verser le petit-lait avec beaucoup de précaution jusqu'à ce que la teinte bleue ait complétement dis-

paru. Il faut avoir le soin de chauffer le ballon après chaque addition de petit-lait. Lorsque l'opération est terminée, on lit sur la burette la quantité de petit-lait employé pour la décoloration de la liqueur d'épreuve et à l'aide d'une proportion on détermine le poids du sucre. Ainsi, je suppose que 20 centimètres cubes de la liqueur de Felhing soient décolorés par 2 cent. cubes 4 dixièmes de petit-lait, la proportion suivante fera connaître la quantité de sucre contenu dans un litre de petit-lait :

$$2.4 : 0,136 :: 1000 : x. \quad x = 56,6$$

Donc 1000 grammes de petit-lait contiennent 56,6 de sucre (1).

Il m'a paru convenable de rapporter le sucre au petit-lait sur lequel on opère et non pas au lait. Rien n'empêche du reste de déterminer par une autre proportion le sucre contenu dans un litre de lait.

Le moyen que je propose pour reconnaître la richesse du lait semble réunir toutes les conditions de succès. Son emploi est extrêmement facile, les résultats qu'il fournit sont parfaitement exacts et les opérations peuvent être exécutées en quelques minutes.

J'ai admis plus haut que 1000 grammes de petit-lait contiennent 57 grammes de sucre. Cependant je pense qu'une tolérance de quelques grammes est nécessaire.

Il résulte de mes observations que le lait vendu dans le commerce ne contient que de 35 à 45 grammes de sucre pour 1000 grammes de petit-lait. Les marchands ajoutent généralement de l'eau au lait après avoir enlevé une partie de la crême. Cette fraude sera facilement dévoilée par le procédé que j'indique et, sous ce rapport surtout, je le crois très-utile.

Si le lait est falsifié par les substances albumineuses, la gomme arabique, la dextrine, la fécule, les émulsions de graines oléagineuses, la fraude sera reconnue en dosant le sucre puisqu'elle ne peut avoir lieu qu'en ajoutant de l'eau au

(1) On obtient des résultats plus exacts, en ajoutant au petit-lait son volume d'eau distillée et en multipliant par 2 le chiffre qui exprime la proportion de sucre.

lait. Il pourrait arriver cependant qu'on enlevât la crême sans faire aucune addition d'eau ou bien qu'on ajoutât du sucre de lait ou du glucose. La quantité de sucre resterait alors sensiblement la même et l'on serait conduit à considérer comme bon du lait dont on aurait soustrait la matière grasse. Dans ce cas je détermine par un procédé simple et expéditif la quantité de matière grasse, en ajoutant de l'acide acétique au lait bouillant et en l'agitant après le refroidissement, avec de l'éther qui enlève le beurre. Il ne tarde pas à se former deux couches. La supérieure, qui renferme la matière grasse, est décantée, et en faisant évaporer le liquide éthéré on obtient le beurre pour résidu. On pourrait aussi faire usage du procédé proposé par M. Marchand, mais cette seconde épreuve est rarement nécessaire puisqu'on ne trouve pas dans le lait du commerce la quantité normale de sucre.

Résumé des opérations précédentes.

On prend avec une pipette 20 centimètres cubes de la liqueur dont j'ai déjà indiqué la composition, on l'introduit dans un petit ballon, ou y ajoute de l'eau et quelques fragments de potasse caustique et on élève ensuite la température du liquide jusqu'à l'ébullition. D'un autre côté, on remplit une burette graduée de petit-lait que l'on verse goutte à goutte dans la solution cuivrique, en agitant continuellement et en chauffant après chaque addition de petit-lait. On continue ainsi jusqu'à ce que le bioxyde de cuivre soit entièrement réduit. On saisit le moment où la liqueur est complétement décolorée en regardant le ballon de bas en haut. On lit alors sur la burette la quantité de petit-lait qui a été employée, et, au moyen d'une proportion, on détermine le poids du sucre contenu dans 1000 grammes de petit-lait. On se rappellera que 1000 grammes de petit lait renferment 57 grammes de sucre et qu'il est convenable d'accorder une tolérance de quelques grammes.

Il est souvent utile comme vérification de répéter cette opération. Toutes les dispositions étant prises et le titre étant à peu près connu, une ou deux minutes suffisent pour cette seconde épreuve.

Dosage du sucre de lait et détermination de la richesse du lait au moyen du saccharimètre de M. Soleil.

J'ai exécuté avec le saccharimètre de M. Soleil, en 1850, des recherches qui m'ont conduit à des résultats d'une grande précision pour le dosage du sucre de lait. Ce nouveau moyen est basé sur les propriétés optiques du sérum du lait bien clarifié. Je me sers pour cela de l'ingénieux appareil de polarisation de M. Soleil. On sait que la lumière qui pénètre dans cet instrument, produit en traversant les prismes qui s'y trouvent deux disques séparés par une ligne médiane. Les deux moitiés de chaque disque ont la même teinte dans l'état normal de l'instrument, mais en mettant sur le passage des rayons lumineux un liquide sucré, du petit-lait par exemple, les deux côtés du disque n'offrent plus la même coloration. Si on rétablit alors l'identité des couleurs, au moyen de deux prismes de quartz que l'on fait mouvoir à volonté, et si l'on tient note du nombre des degrés que marque un vernier fixé sur les prismes de quartz, on peut déterminer avec une exactitude rigoureuse la quantité de sucre que contient le petit-lait et constater ainsi la richesse du lait.

Pour faire cette expérience on coagule d'abord le lait au moyen de l'acide acétique ou de l'acide sulfurique, à la température de 40 ou 50°, on filtre ensuite et l'on ajoute au liquide filtré quelques gouttes d'acétate de plomb qui déterminent un précipité assez abondant. On obtient par une nouvelle filtration une liqueur parfaitement transparente et très-propre à ce genre de recherches.

Le sérum étant ainsi préparé, on l'introduit dans un tube d'observation de 20 centimètres de longueur et après l'avoir fermé, on le place sur l'instrument pour obtenir le nombre de degrés indiquant la déviation que la lumière polarisée éprouve en traversant le liquide sucré. Si l'on a trouvé, je suppose 28°, il suffira de consulter la table que j'ai dressée à cet effet, pour avoir le poids du sucre contenu dans un litre de petit-lait. On arrivera au même résultat à l'aide de la proportion suivante :

$$100 : 201,90 :: 28 : x. \quad x = 56,53.$$

c'est-à-dire que, dans cette supposition, 1000 grammes de petit-lait contiennent 56 grammes 53 centigrammes de sucre de lait.

201,90 est la quantité de sucre de lait qui, dissoute dans l'eau distillée et portée au volume de 1000 centimètres cubes, produit une déviation de 100°.

J'ai fait une table indiquant depuis 1° jusqu'à 100° la quantité de sucre contenue dans un litre de petit-lait, mais je me suis borné à faire connaître les chiffres réellement utiles. La première colonne comprend les degrés trouvés et la deuxième le poids du sucre.

DEGRÉS trouvés.	QUANTITÉ de sucre dans un litre de petit-lait.	DEGRÉS trouvés.	QUANTITÉ de sucre dans un litre de petit-lait.	DEGRÉS trouvés.	QUANTITÉ de sucre dans un litre de petit-lait.
	gr. cent.		gr. cent.		gr. cent.
15	30,28	24	48,45	33	66,62
16	32,30	25	50,47	34	68,64
17	34,32	26	52,49	35	70,66
18	36,34	27	54,51	36	72,68
19	38,36	28	56,53	37	74,70
20	40,38	29	58,55	38	76,72
21	42,39	30	60,57	39	78,74
22	44,41	31	62,58	40	80,76
23	46,43	32	64,60	100	201,90

Je dois rappeler que d'après mes expériences, 1000 grammes de lait contiennent 52 grammes 7 décigrammes de sucre et fournissent 923 grammes de petit-lait. Par conséquent 1000 grammes de petit-lait renferment 57 grammes environ de sucre. Cette proportion correspond d'après la table à peu près à 28°, mais il est nécessaire d'accorder une tolérance de 1 à 2 degrés.

Il résulte de mes observations que le lait vendu dans le commerce ne marque au saccharimètre que de 19 à 23°. Cela tient évidemment à ce que les marchands ajoutent généralement de l'eau au lait après avoir enlevé une partie de la crême.

A M. le directeur du Journal de Pharmacie et de Chimie.

Monsieur,

Dans le *Journal de Pharmacie et de Chimie* du mois d'août de cette année, on a publié un mémoire de M. Schlagdenhauffen,

sur une nouvelle méthode pour doser l'hyposulfite de soude ou de potasse de commerce, dans le but de déterminer, outre le sulfate qu'ils peuvent contenir, la quantité de sulfite et d'hyposulfite qu'ils renferment.

En acceptant de tout cœur le raisonnement de M. Schlagdenhauffen, et tout en admirant la manière ingénieuse par laquelle il applique heureusement le calcul à l'analyse chimique, je dois vous manifester qu'en même temps je vois résolu par cette méthode un problème bien plus général que celui de notre auteur.

Abstraction faite du cas considéré par lui, on pourrait, en généralisant, énoncer ainsi le problème : Deux sels de la même base étant donnés en mélange dont le poids total soit connu, et dont la totalité de la base commune soit capable d'être déterminée, comment pourra-t-on préciser dans quelle proportion est répartie cette base? Ce qui équivaut à chercher combien de l'un et de l'autre sel est contenu dans le mélange.

Soit x la quantité d'un des deux sels, et y celle de l'autre. Représentons par P le poids total des deux sels, on aura une première équation $x+y=P$. D'ailleurs, comme il existe un rapport entre l'équivalent d'un sel et celui de sa base, on peut établir les proportions suivantes : Exprimons par A l'équivalent d'un des deux acides, par A' celui de l'autre, et par B l'équivalent de la base commune. Il est évident que $AB : B :: x : x'$; x' représentant la quantité de base inconnue dans le sel de poids x. On aura aussi $AB : B :: y : y'$; appelant y' la quantité de base que contient le sel y. Mais d'après ce que nous avons posé, le poids total de la base étant connu, il peut être représenté par P'; d'où l'on aura $\frac{B}{AB}x+\frac{B}{AB}y=P'$. Cette équation et la suivante $x+y=P$ donnent la solution du problème.

On pourrait aussi aisément résoudre le problème suivant : Deux sels du même acide et d'une base différente étant donnés en mélange dont le poids total soit connu, et dont la quantité d'acide commun soit capable d'être déterminée, quelle est la quantité de chaque sel du mélange? Appelons x et y ces deux quantités, et P le poids des deux sels. On aura $x+y=P$. Appelons A l'équivalent de l'acide, B celui d'une des bases, B'

celui de l'autre, et nous aurons AB : A :: x : x'; AB : A :: y : y', et en conséquence, $\frac{A}{AB}x + \frac{A}{AB'}y = P'$; exprimant toujours par P′ le poids de l'élément commun capable d'être déterminé par un procédé chimique. Les deux équations donnent la valeur de x et de y, c'est-à-dire des poids des deux sels.

En général, sans nous borner aux sels seulement, ce moyen analytique pourra servir à la démonstration d'un problème plus général. Le poids étant donné d'un mélange résultant de la combinaison de deux corps électro-négatifs, et d'un autre électro-positif, ou, au contraire, de deux corps électro-positifs et d'un autre électro-négatif, on pourra toujours déterminer dans quelle proportion se trouvent les deux composés chimiques, pourvu que l'on puisse déterminer par l'analyse la quantité de l'élément commun.

Je vous prie, monsieur, de faire publier cette lettre dans votre journal, si vous la croyez digne d'y paraître.

Agréez, monsieur, l'assurance de mon entier dévouement.

NOEL SAYA.

Messine, 17 septembre 1856.

Lettre de M. OBERLIN, *au rédacteur, sur la Colchicine.*

Monsieur,

Je me suis occupé de la Colchicine. Le produit obtenu par MM. Hesse et Geiger, m'a fourni, sous l'influence des acides étendus, 1° un produit parfaitement cristallisable qui paraît être le principe actif de la plante, et 2° une matière incristallisable.

Ce travail sera prochainement terminé; c'est afin de prendre date, que je vous prie de vouloir bien faire insérer ces quelques lignes dans *le prochain numéro* de votre Journal de pharmacie et de chimie.

J'ai l'honneur de vous envoyer, par M. Bechamp, un petit spécimen du produit cristallisé.

Votre bien dévoué et respectueux serviteur.

OBERLIN,
Professeur adjoint à l'École de pharmacie de Strasbourg.

Recherches sur l'oxygène à l'état naissant.

Deuxième mémoire.

Par M. Auguste Houzeau.

(Extrait par l'auteur).

Dans le premier mémoire que j'ai eu l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie, j'ai établi que si, au lieu de faire réagir les acides étendus d'eau sur l'hydrate de bioxyde de barium, comme M. Thenard l'a proposé depuis longtemps pour la préparation de l'eau oxygénée, on opérait le contact de l'acide sulfurique concentré avec l'oxyde baritique anhydre, il était possible de mettre en liberté un nouvel oxygène beaucoup plus actif que l'oxygène de Priestley et jouissant précisément des propriétés de l'oxygène combiné, c'est-à-dire. de l'oxygène *à l'état naissant*, pour me servir de l'expression consacrée par les chimistes modernes.

Les réactions que détermine directement la force dite *affinité* et qui s'engendrent par le simple contact de deux corps, ne sont pas les seules qui aient conduit les théoriciens à admettre l'existence d'un nouvel état de l'oxygène. Les réactions électro-chimiques elles-mêmes, dont M. Becquerel père a enrichi la science, concourent également à fortifier cette hypothèse.

Aussi, de même que dans mon premier mémoire, je suis parvenu à mettre en liberté l'oxygène actif en plaçant l'acide sulfurique et le bioxyde de barium dans des conditions opposées à celles qu'avait choisies M. Thenard pour la formation de l'eau oxygénée, de même il m'a paru possible d'arriver au même résultat en ne faisant intervenir que les phénomènes ordinaires à l'électro-chimie.

On sait qu'en traitant par le peroxyde de manganèse l'acide chlorhydrique en dissolution dans l'eau, on élimine le chlore. Le même effet a lieu avec le bioxyde de barium, seulement on peut obtenir à volonté d'autres résultats en ménageant la chaleur et en graduant l'hydratation de l'acide. C'est ainsi qu'au lieu de chlore on produit soit de l'acide hypochloreux, soit de

l'eau oxygénée, soit enfin de l'oxygène ordinaire, conséquences naturelles des propriétés de l'oxygène naissant. Quand on opère ces réactions en présence de l'acide arsénieux, on le transforme immédiatement en acide arsénique.

L'eau jouit, au même degré que les suroxydes métalliques, de cette remarquable puissance d'oxydation, quand on fait réagir sur elle certains agents chimiques ou physiques. Sous l'influence du chlore on sait qu'on peut lui faire produire à volonté soit la suroxydation des acides ou des oxydes au minimum, sur lesquels l'oxygène ordinaire n'a aucune action, soit la conversion du chlore en acide hypochlorique, soit enfin de l'oxygène ordinaire. En supprimant le chlore et en faisant intervenir à sa place l'électricité de la pile, on donne exactement lieu aux mêmes phénomènes d'oxydation. L'acide arsénieux passe à l'état d'acide arsénique, et les chlorures et les iodures se transforment en sels oxygénés, aussi longtemps qu'il existe une molécule d'eau non décomposée. M. Becquerel et M. Bouis sont même parvenus à régler cette décomposition de manière à rendre complète l'absorption de l'oxygène qui d'ordinaire se dégage au pôle positif.

L'analogie entre l'activité chimique de l'oxygène des suroxydes métalliques et celle de l'oxygène de l'eau, quand celle-ci est décomposée, en présence des substances oxydables, soit par un courant électrique, soit par le chlore seul, étant démontrée par l'identité des résultats obtenus dans ces diverses expériences, il était extrêmement probable qu'en opérant la décomposition de l'eau, en l'absence de principes capables de s'assimiler cet oxygène actif, on aurait quelques chances de le mettre en liberté avec sa physionomie caractéristique. C'est en effet ce qui arrive, quand, avec une pile assez forte, on opère l'électrolyse de l'eau acidulée par l'acide sulfurique pur. Mais, chose remarquable, c'est précisément dans ces conditions favorables que se plaça M. Schœnbein quand il fit la découverte de son singulier corps, l'*ozone*.

Mais le principe oxydant de M. Schœnbein est-il identique à l'oxygène naissant, ou pour mieux dire, l'ozone, quelle que soit son origine, ne forme-t-il qu'un seul et même corps avec l'oxygène actif que le bioxyde de barium émet sous l'influence de

l'acide sulfurique? Tel est, ainsi que je l'avais annoncé, l'objet de ce deuxième mémoire.

Les doutes que j'avais émis sur l'identité absolue de ces deux principes, reposaient d'abord sur les différences très-marquées qui existaient entre leurs propriétés respectives, telles que les avaient établies pour l'ozone M. Schœnbein et M. Marignac. Ainsi, pendant que l'ozone était détruit entre 250° et 350° et que, d'après M. Marignac, son action était nulle sur l'acide sulfurique, l'eau de baryte et l'ammoniaque, l'oxygène naissant, au contraire, perdait toutes ses propriétés au-dessous de 80° et, sous son influence oxydante, l'alcali volatil devenait une source abondante d'acide nitrique. D'ailleurs la nature de l'ozone soulevait encore de grands doutes, car si les recherches de MM. Marignac et de La Rive et surtout l'expérience capitale de MM. Fremy et Ed. Becquerel démontraient nettement la nature élémentaire du principe obtenu par l'électrisation directe de l'oxygène pur, les récents travaux de M. Baumert, en confirmant la conclusion de ces savants, compliquaient d'autre part la question en établissant au contraire la nature composée (HO^3) de l'ozone obtenu par l'électrolyse de l'eau.

Depuis cette époque, les nouvelles recherches que j'ai poursuivies dans le laboratoire de M. Boussingault, et dont les principaux résultats ont reçu, en décembre 1855, un commencement de publicité dans les cours du Conservatoire impérial des Arts et métiers, m'ont appris que ces dissidences n'étaient que le résultat d'observations incomplètes, et elles m'ont convaincu :

1° *Que l'ozone, quelle que soit sa source*, jouit de toutes les propriétés de l'oxygène naissant, telles qu'elles ont été exposées succinctement dans les comptes rendus de l'Académie (avril 1855), à savoir : Que c'est un gaz incolore, d'une odeur forte et très-caractéristique; un oxydant énergique en présence de l'eau; perdant même ses propriétés actives au contact de celle-ci, lentement quand la réaction est abandonnée à elle-même, en quelques secondes quand on la hâte par l'agitation. Communiquant toujours à cette eau une saveur fraîche, sensible au palais de beaucoup de personnes, indice certain d'une réaction quelconque, soit comme dissolution, soit comme combinaison;

que cet oxygène odorant brûle l'hydrogène phosphoré avec émission de lumière, l'ammoniaque privée d'air avec production d'acide nitrique (Théorie de la nitrification et de l'incandescence au milieu de l'atmosphère de certains principes inflammables); qu'il jouit comme le chlore d'un grand pouvoir décolorant et désinfectant (Application au blanchîment et à l'assainissement des hôpitaux ou autres lieux en remplacement du chlore, qui n'engendre toujours qu'un principe insalubre, l'acide chlorhydrique); qu'il est absorbé et détruit par les corps poreux (Explication possible de la conservation de la chair musculaire par la filtration de l'air à travers les cotons cardés (Expériences de MM. Schroder et de Dusch); qu'il perd également ses propriétés actives en présence de la baryte, de l'acide phosphorique anhydre et de l'acide sulfurique concentré (action catalytique); que tous les alcalis en dissolution, potasse, chaux, baryte, exercent la même action sur lui, et, enfin, que la chaleur le modifie au-dessous de + 80°. A la température ordinaire, j'en ai conservé de très-pur et de très-sec qui, examiné trois mois après sa production, répandait encore une très-forte odeur.

2° Que l'ozone, quel que soit son mode de préparation, possède une constitution identique à celle de l'oxygène actif produit par le bioxyde de barium, c'est-à-dire, que c'est toujours le seul et même corps simple, de l'oxygène dans un état moléculaire particulier.

Cette seconde conclusion repose sur les faits suivants, nettement établis par la synthèse et l'analyse :

I. De l'oxygène pur et desséché le plus complétement possible par les méthodes connues, devient odorant et actif, quand, enfermé dans une ampoule de verre armée de deux fils de platine, il est soumis à une série d'étincelles électriques. (Répétition de l'expérience de MM. Marignac et de la Rive, Fremy et Ed. Becquerel.)

II. Le même oxygène pur et sec, confiné dans une ampoule qu'on soumet alternativement à l'action de l'électricité et de la chaleur en présence de la baryte caustique ou de l'acide phosphorique anhydre, répandu en un léger duvet sur les parois

intérieures de ladite ampoule, acquiert, perd et reprend alternativement aussi toutes les propriétés actives connues.

III. L'ozone, quelle que soit la source d'où il dérive, ne donne jamais lieu à une production d'eau quand il est chauffé au rouge sombre ou même au-dessous en présence du verre en fragments ou de l'oxyde de cuivre.

Exemple : Ozone de l'électrolyse de l'eau (1).

Volume du gaz odorant employé = 4 litres à 0° et sous la pression de $0^{m},760$.

Ozone contenu dans ce volume = $16^{millig.},8$.

		gr.
Poids du témoin à ponce sulfurique (indiquant l'état hygrométrique de l'ozone avant sa destruction par la chaleur. . .	avant l'expérience.	23,0345
	après l'expérience.	23,0347
	Différence.	+ 0,0002

		gr.
Poids du tube à ponce sulfurique (indiquant l'eau produite par la destruction de l'ozone par la chaleur.	avant l'expérience.	23,7405
	après l'expérience.	23,7405
	Eau produite. . . .	0,0000

(1) Dans les recherches de cette nature il est imprudent d'opérer sur l'ozone qui se dégage directement du voltamètre, à cause de l'acide sulfurique qu'il entraîne avec lui. Souvent même il arrive que cet ozone renferme du chlore, des acides carbonique et nitrique, si le liquide électrolytique n'a pas été convenablement purifié. C'est pour éviter ces causes d'erreurs que j'ai suivi la méthode qui est indiquée dans mon premier mémoire. On fait rendre l'ozone dans un gazomètre et de là on le dirige à volonté dans les divers appareils que son étude réclame. Par cette disposition le dosage de l'ozone se rapproche beaucoup plus de la vérité, puisqu'il s'effectue sur le gaz même que l'on soumet à l'expérience, ce qui n'est pas le cas en opérant sur l'ozone immédiatement après sa sortie du voltamètre. Les tubes à ponce sulfurique dont j'ai fait usage sont tout simplement des tubes de verre horizontaux d'un étroit diamètre (8^{mm}. environ) et long de $0,^{m}20$. Leurs extrémités, usées à l'émeri, s'adaptent à frottement aux deux bouts également rodés d'un tube en verre réfractaire rempli soit de fragments de verre, soit de copeaux de cuivre oxydés. L'exiguïté et la légèreté de cet appareil ainsi que la rapidité avec laquelle une opération peut être terminée diminuent les causes d'erreurs qui sont toujours inhérentes à l'emploi de volumineux instruments.

Or les 16$^{\text{millig.}}$,8 d'ozone auraient dû donner 8$^{\text{millig.}}$,9 d'eau, si le principe actif eût été HO^2, ou 6$^{\text{millig.}}$,1 d'eau, s'il eût été HO^3.

Résultat identique en employant la méthode *qualitative* extrêmement sensible de M. Baumert, qu'on sait être fondée sur les taches transparentes que la plus petite humidité occasionne sur un tube de cristal dont les parois intérieures sont recouvertes d'un duvet d'acide phosphorique anhydre (1).

Donc l'ozone ne renferme pas d'eau, donc ce n'est pas un suroxyde d'hydrogène, ainsi que paraissait l'avoir démontré M. Baumert lui-même.

Mais l'azote ne serait-il pas, comme on l'a dit, un élément constituant de l'ozone? Non, attendu que :

I. L'eau distillée, parfaitement exempte d'azote libre ou combiné, non-seulement donne toujours de l'ozone, quand, après avoir été acidulée par de l'acide sulfurique pur, elle a été réduite au quinzième de son volume primitif par la durée prolongée de son électrolyse (confirmation d'une expérience de MM. Marignac, Fremy et Ed. Becquerel), mais encore la quantité d'ozone qu'elle fournit dans ces conditions peut devenir double et triple de celle qu'elle émettait au commencement de sa décomposition.

II. Le gaz odorant de l'électrolyse, quand il est bien pur, est absorbé sans résidu appréciable par la potasse et l'acide pyrogallique.

III. Le même effet a lieu sur le gaz odorant dont la partie active a été préalablement absorbée par l'iodure de potassium ou l'argent. Ce qui indique que, lors de sa fixation, l'ozone ne se dédouble pas en un élément assimilé et en un élément assimilable, comme le ferait, par exemple, un oxyde d'azote vis-à-vis du potassium.

IV. L'oxyde d'argent produit par la fixation de l'ozone sur l'argent métallique, perd par la calcination un poids précisément égal à celui que l'argent a gagné lors de son oxydation, et le principe pondérable qui se dégage dans ces circonstances peut, à son tour, être fixé sur le cuivre chauffé, qui acquiert

(1) L'ozone obtenu par le phosphore est mêlé à des traces d'hydrogène phosphoré qu'il brûle en produisant de l'eau et un acide.

ainsi un gain identique à l'augmentation de poids que l'argent avait subi précédemment. Ainsi, dans une expérience,

L'argent, qui avait absorbé 11$^{\text{millig.}}$,5 d'oxygène à l'état d'ozone, a rendu 11$^{\text{millig.}}$,1 d'ozone transformé en oxygène ordinaire, sur lesquels le cuivre chauffé a prélevé 11$^{\text{millig.}}$,7.

Contrairement à ce que plusieurs auteurs avaient annoncé, ces faits prouvent que l'ozone ne renferme ni azote ni hydrogène, et comme quelques-unes des expériences qui conduisent à cette conclusion ne sont que la répétition des épreuves auxquelles a été soumis avec le même succès l'oxygène naissant, l'incertitude sur la complète identité de ces deux agents d'oxydation ne saurait persister plus longtemps.... On trouve encore, d'ailleurs, les traces de cette analogie dans les caractères à peu près semblables que présentent dans la production du gaz actif, soit la décomposition de l'eau par la pile, soit la réaction de l'acide sulfurique sur le bioxyde de barium. Ainsi, de même que l'oxygène actif mis en liberté n'est pas proportionnel à la quantité d'oxyde barytique employé, et que sa production décroît à mesure que l'hydratation de l'acide sulfurique augmente ou que la température s'élève davantage (à partir d'une certaine limite), de même aussi il est démontré dans ce mémoire, et par des évaluations numériques encore plus exactes, que la préparation de l'ozone, d'ordinaire si capricieuse par l'électrolyse de l'eau, est soumise (les électrodes ne variant pas de surface ni d'écartement) aux trois propositions suivantes :

« 1° La composition et la température du liquide électrolytique, variant par la richesse du gaz odorant en oxygène actif, augmente avec l'intensité des piles, mais elle n'est pas proportionnelle à cette intensité.

» Un liquide électrolytique qui, avec 8 éléments de Bunsen, a fourni 1$^{\text{millig.}}$,95 de gaz actif disséminés dans un volume donné d'oxygène, avec 80 éléments semblables en a produit 4$^{\text{millig.}}$,29 dans ce même volume.

» 2° L'intensité des piles et la composition du liquide électrolytique ne variant pas, la richesse du gaz odorant en oxygène actif décroît avec l'élévation de la température du liquide électrolytique.

» 3° La température du liquide électrolytique et l'intensité

des piles variant peu, la richesse du gaz odorant en oxygène actif augmente avec la quantité de l'acide sulfurique ajouté, mais elle ne paraît pas être proportionnelle à cette quantité (1).

» Il suit de là que, pour obtenir le plus d'ozone possible avec une intensité électrique donnée, il faut employer de l'eau très-fortement acidulée, ou plutôt de l'acide légèrement hydraté. Le fait est, qu'avec 8 éléments de Bunsen, il n'est pas possible de préparer de l'ozone avec une eau acidulée au 1/20 de son volume, même en y ajoutant un peu d'acide chromique pur, si la température du liquide est de + 18°, tandis qu'au contraire on en obtient sensiblement avec 2 éléments de Bunsen ordinaires et quelques centimètres cubes d'acide sulfurique hydraté au 1/5.

» Cependant, je me suis assuré que la source de l'ozone se tarit bien vite quand on fait usage d'acide sulfurique monohydraté. Les phénomènes changent bientôt de caractère, l'oxygène actif cesse d'apparaître, et un dépôt de soufre et d'hydrogène sulfuré a lieu au pôle négatif. Sous ce rapport, mes expériences concordent avec les observations de M. Meidinger faites à un autre point de vue.

» Diverses autres raisons me font présumer que l'eau n'est peut-être apte à produire de l'ozone qu'autant qu'elle fait partie d'une combinaison ($HO^2 BaO^2$).

» La méthode oxyde amétrique, qui m'a servi à déterminer les données numériques relatées dans ce mémoire, est fondée sur ce fait, qu'en présence d'un acide sulfurique titré, la dissolution de l'iodure de potassium se décompose nettement sous l'influence de l'oxygène actif, en iode qui se précipite, et en potasse qui s'unit de suite à l'acide sulfurique. Quand les liqueurs sont étendues, il ne se forme pas d'iodate. Or comme l'acide sulfurique est fixé et que l'iode est volatil, une ébullition de la liqueur pendant quelques minutes permet, après refroidissement préalable, de continuer le titrage de l'acide, en présence du tournesol, avec une liqueur alcaline quelconque. De la quantité de potasse trouvée on calcule l'oxygène uni au potassium et qui représente l'ozone ou l'oxygène actif qui se trouvait dans

(1) Il y a encore d'autres causes dont il faut tenir compte.

le mélange gazeux soumis à l'essai. Cette méthode est si sûre, si rapide et si précise, qu'elle m'a permis de doser l'ozone atmosphérique. Cette quantité s'élève environ à un cent-millionième (1).

» En l'appliquant au cas spécial de l'évaluation de l'oxygène actif contenu dans le gaz odorant préparé par les trois méthodes en usage, j'ai trouvé que, préparé par le bioxyde de barium, un litre de gaz odorant pouvait contenir de 3 à 7 milligrammes d'oxygène actif; par l'électrolyse sulfurique, de 2 à 6; par le phosphore, de 0,2 à 0,5.

» .... En résumé on voit que l'ozone, loin d'être une modification anormale de l'oxygène se produisant dans des cas exceptionnels, doit, au contraire, être considéré comme étant la cause de ces effets d'oxydation, que, par hypothèse, l'on était déjà parvenu à attribuer à un nouvel état de l'oxygène, l'*oxygène naissant*. Sous ce rapport mes recherches, en démontrant, ce que d'ailleurs MM. Fremy et Ed. Becquerel avaient déjà soupçonné, l'identité de l'ozone et de l'oxygène naissant, font donc rentrer dans le domaine de la chimie générale des faits isolés qui en avaient été tenus à l'écart, de prétendues anomalies dont le sens n'avait point été nettement compris. D'un autre côté, elles n'infirment point les conclusions de mon premier mémoire, à savoir : que l'oxygène ordinaire, l'air déphlogistiqué de Priestley, n'est qu'un dérivé de l'oxygène actif, tel qu'il existe dans les groupes chimiques, et que modifient précisément les agents ordinaires qu'on emploie pour le dégager de ses combinaisons. »

Sur le Valérianate d'ammoniaque. —*Lettre de* M. Labourbur, à M. Cap, *rédacteur du* Journal de Pharmacie et de Chimie.

Monsieur,

Une publication récente ne vient-elle pas de nous apprendre combien, dans ma lettre du 1er septembre à M. Bussy, j'avais été bien inspiré en sollicitant de tous mes confrères leur concours

(1) Cette évaluation n'est encore donnée que sous toute réserve.

à l'étude d'une question qui comportait avec elle un intérêt scientifique et professionnel (1)?

L'insistance que je mettais alors, pour hâter le moment qui nous mît en possession d'un excellent mode de préparation de ce sel, reçoit aujourd'hui sa complète justification par les réflexions pleines d'injustice et d'exagération que l'on trouve consignées dans le numéro du *Bulletin de thérapeutique* du 15 septembre, à l'adresse du corps pharmaceutique.

J'abandonnerai à des voix plus autorisées que la mienne le soin de faire justice de ces attaques peu mesurées, me réservant toutefois d'indiquer bientôt à mes collègues jusqu'où peut s'égarer la publicité au service d'intérêts et de calculs particuliers.

Pour l'instant, écartant de ma pensée tout ce qui peut sentir le débat personnel, je ne veux voir que le côté sérieux de la question. Permettez-moi donc, Monsieur, de vous adresser une nouvelle communication qui ne sera pas, je l'espère, sans intérêt pour vos nombreux lecteurs, la regardant du reste comme corollaire de ma première lettre.

Amené fortuitement, vous le savez, à prémunir le corps médical contre le danger de l'emploi du *valérianate d'ammoniaque* préconisé dans l'*Union médicale* du 8 juillet dernier, par le docteur Déclat, je crus devoir exprimer publiquement un regret sur le silence de ce médecin au sujet de la nature, de la composition et de la préparation du médicament nouveau dont il nous annonçait les propriétés curatives avec une si grande chaleur de conviction.

De ce défaut de toute publication sur cette matière, je n'hésitai pas, en collaboration de mon ami, M. Fontaine, de chercher, puisque l'occasion s'en offrait à moi, d'éclairer une question que le laconisme ou le silence de nos auteurs rendait assez obscure.

---

(1) La lettre à laquelle M. Laboureur fait allusion est parvenue trop tard à la rédaction pour être insérée dans le précédent numéro. Cette lettre rappelait les circonstances qui avaient porté l'auteur à s'occuper du *valérianate d'ammoniaque*, et signalait les nombreuses différences qui caractérisent les échantillons de ce produit, tiré de diverses sources. R.

La première difficulté qui nous arrêta dès l'abord fut la préparation de ce sel; la peine extrême avec laquelle il cristallise, rend bien difficile la séparation des cristaux d'avec les eaux mères, aussi tous les véhicules mis en usage pour atteindre ce résultat ne fournissent-ils jamais que des aiguilles radiées et flottantes dans un liquide sirupeux ou gélatineux.

La coloration, comme le défaut de consistance de ce valérianate d'ammoniaque, obtenu par les procédés déjà connus, ne nous indiquait que trop les efforts qui nous restaient à faire pour arriver au but que nous nous étions imposé. Néanmoins ces premières tentatives et ces insuccès eurent leur utilité; ils nous firent comprendre la cause de la diversité si singulière des valérianates d'ammoniaque du commerce qu'avait signalée M. Amédée Latour dans son numéro de l'*Union médicale* du 9 septembre. Par l'analyse au moyen des sels d'argent, pour l'acide valérianique, et de l'acide hydrochlorique pour le dosage de l'ammoniaque, nous eûmes la démonstration évidente que si les fabricants de produits chimiques n'obtenaient pas des valérianates identiques, cela tenait à cette circonstance que leurs acides valérianiques n'avaient jamais un même pouvoir de saturation; ils contiennent toujours dans leur composition des proportions d'eau fort variables; aussi doit-on appliquer la même observation à l'emploi des solutions de carbonate d'ammoniaque ou d'ammoniaque liquide qui leur servent pour opérer cette combinaison. Nous n'eûmes pas de peine à en conclure qu'il fallait avant tout, pour arriver au valérianate à composition bien définie, éliminer l'eau de l'acide et de la base, et unir les deux éléments du sel dans le plus grand état de pureté possible, évitant dans la préparation et la rectification de l'acide valérianique la coloration qui l'accompagne très-souvent.

Ce principe établi, nous eûmes la satisfaction, en faisant arriver le gaz ammoniaque complétement sec sur de l'acide valérianique monohydraté, de voir se produire un composé parfaitement blanc et cristallisé qui n'est autre que le valérianate d'ammoniaque que nous cherchions.

Notre première pensée, lorsque nous fûmes en possession de ce produit, fut d'en remettre un échantillon à M. Bussy, notre

maître, en le priant d'en faire hommage à la Société de Pharmacie.

Nous eussions bien pu obtenir plus facilement et à meilleur compte ce sel en employant l'acide valérianique de l'alcool amylique; mais les conditions de l'application nouvelle de ce composé dans la thérapeutique nous faisaient un devoir de ne nous servir dans cette opération que de celui retiré de la valériane fraîche ou sèche.

L'analyse, que nous avons faite plusieurs fois de cette substance, nous permet d'établir que ce valérianate doit être représenté par la formule : $AzH^3, HO, C^{10}H^9O^3$, ayant donc comme tous les sels ammoniacaux un équivalent d'eau dans sa composition.

Ce sel possède des propriétés bien caractérisées; il est solide, blanc, d'une cristallisation assez confuse, en raison même des conditions de sa préparation. Cependant ces cristaux examinés au microscope laissent apercevoir des prismes à quatre pans, terminés par des pyramides ou des biseaux.

Cet examen doit être fait rapidement, attendu que cette substance est très-hygrométrique et que les cristaux ne tardent pas à se résoudre en petites gouttelettes limpides et incolores.

Ce sel, placé sur l'eau et l'alcool, acquiert un mouvement de giration des plus rapides qui se termine par sa dissolution complète.

L'odeur rappelle tout à la fois l'acide valérianique et l'ammoniaque; cependant ce sel mis un instant sous la machine pneumatique perd complétement son odeur ammoniacale. Il possède une réaction acide qui persiste même dans la dissolution aqueuse ou alcoolique; sa solubilité dans ces véhicules se fait en toutes proportions.

L'éther le résout à l'instant même en un liquide huileux qui gagne le fond du vase; l'huile produit le même phénomène, mais plus lentement; l'essence de térébenthine lui donne l'aspect d'une masse grasse, plastique et transparente.

La chaleur le volatilise en le décomposant en partie; ce qui reste au fond du tube se reprend par le refroidissement en de nouveaux cristaux fort réguliers.

Ce sel, que l'on pourrait croire *à priori* peu stable, conserve

néanmoins son ammoniaque, même en dissolution dans l'eau, ce que l'analyse démontre parfaitement.

Les acides décomposent le valérianate d'ammoniaque en mettant en liberté l'acide valérianique qui vient surnager la liqueur.

Les expériences toxicologiques que nous venons de faire avec le docteur Vulpian, nous permettent d'établir que ce composé ne possède point une action toxique sur l'économie; nous avons pu donner plusieurs fois dix grammes de valérianate d'ammoniaque à des chiens d'assez forte taille, sans que ces animaux en soient le moins du monde incommodés.

Dans quelque temps nous espérons remettre à la Société de Pharmacie, que nous serions heureux de voir se prononcer sur la valeur de notre produit, une étude plus complète de ce composé, au point de vue chimique et toxicologique.

Recevez, Monsieur, etc.

Extrait des Annales de Chimie et de Physique.

Nouveau procédé d'extraction du sucre de tous les végétaux; par M. Maumené.

On sait que, parmi tous les perfectionnements dont les procédés de fabrication du sucre ont été l'objet, on n'obtient pas, en moyenne, plus de la moitié du sucre contenu dans la betterave et plus du tiers de celui que renferme la canne. La principale cause d'un déficit aussi considérable est, d'après l'auteur, l'altération lente du sucre par l'eau froide et sa conversion en sucre interverti. La découverte de cette altération remarquable est due à M. Biot, elle a été confirmée par M. Bouchardat, par M. Béchamp et par les propres expériences de M. Maumené qui a constaté que le sucre le plus pur dissous dans l'eau distillée se change complétement à la longue en sucre interverti. Cet habile chimiste a reconnu en outre que le sucre se modifie dans la betterave elle-même, et avec une telle rapidité qu'au bout de six mois il peut être transformé aux deux tiers. « La racine, dit-

il, lorsqu'elle est enlevée de terre et débarrassée de ses feuilles, ainsi que des collets, cesse de vivre et devient un *flacon d'eau sucrée*. Le sucre s'y trouve soumis à l'influence de l'eau froide et assurément cette influence n'est pas diminuée par les matières étrangères dont l'une au moins peut devenir un ferment très-actif. »

Cette observation est très-importante; elle montre que la betterave saine, sans aucune meurtrissure et en dehors de l'action des ferments, s'altère de plus en plus à mesure que l'on s'éloigne du moment de la récolte et que la proportion du sucre cristallisable y diminue rapidement. La production du sucre interverti dans la betterave elle-même explique facilement, d'ailleurs, l'altération toujours renaissante des jus ou sirops, cette coloration brune continuellement reproduite par l'action de la chaleur et dont il n'est possible de triompher qu'à force de noir. Cette altération est due à l'action de la chaux sur le sucre interverti qu'il ne faut pas confondre avec le sucre incristallisable.

M. Dubrunfaut a le premier signalé les circonstances de la formation du saccharate de chaux avec le sucre interverti et sa facile destruction sous l'influence de la chaleur, de l'air et de l'eau. M. Maumené a reconnu à son tour l'exactitude de ces faits; il a observé d'ailleurs que la combinaison du sucre interverti avec la chaux peut être obtenue sous forme d'une masse cristalline, parfaitement blanche; que ce sel soumis à une température de 40 à 45 degrés au-dessus de zéro se modifie complétement et se transforme en un produit brun noir qui n'est autre chose que le kalisaccharate de chaux de M. Péligot. La chaleur du soleil suffit pour opérer cette transformation dans un flacon exposé à ses rayons. A la température de l'eau bouillante l'action est plus prompte encore; mais il faut toujours un temps plus ou moins long pour opérer une transformation complète, et, si lorsque cette transformation a commencé, on la fait disparaître au moyen du noir d'os, on peut, en soumettant de nouveau à l'ébullition le liquide décoloré, reproduire encore les mêmes phénomènes de coloration.

L'altération du sucre interverti peut se manifester même sous la seule influence des sels calcaires à acides organiques, tels que

le malate de chaux, lorsque la température dépasse 100 degrés, et au-dessous de 100 degrés avec les carbonates calcaires dont l'acide carbonique se dégage. Il est à remarquer d'autre part que pour peu qu'un jus de betterave renferme de sucre interverti, il est impossible de le cuire sans qu'il se colore; il n'y a donc qu'un seul moyen d'éviter la coloration des jus, c'est d'empêcher la production du sucre interverti, et comme il est impossible d'éviter que ce sucre ne se forme dans les betteraves en les conservant comme on le fait aujourd'hui, il est évident que cette condition ne peut être réalisée qu'en agissant immédiatement sur le jus de la betterave de manière à s'opposer à toute altération du sucre cristallisable qui s'y trouve seul au moment de la maturité. Or il résulte des expériences de M. Dubrunfaut que du sucre a pu être conservé pendant vingt-cinq ans à l'état de saccharate de chaux sans éprouver la moindre altération, et dans un travail publié à la date du 6 novembre 1854 M. Maumené a établi la parfaite inaltérabilité du saccharate calcaire, en montrant qu'un mélange de 16gr.,35 de sucre pur et de 12 grammes de chaux également pure, dissous dans une quantité d'eau suffisante pour former 100 centimètres cubes, a donné 53° ↗ en octobre, exactement comme en janvier de la même année.

La chaux a donc la propriété remarquable de fixer la mobilité des éléments du sucre et de le préserver de toute altération dans une liqueur qui ne renferme aucune autre matière. La présence des matières étrangères qui accompagnent le sucre dans le jus de betteraves, pouvait-elle contrarier l'action préservatrice de la chaux? M. Maumené ne l'a pas pensé; aussi a-t-il entrepris de conserver les jus bruts au moyen de la chaux, et le succès a justifié et même dépassé ses espérances. Des jus de betteraves blanches et rouges, additionnés de chaux éteinte en poudre dans la proportion de 2 1/2 à 5 pour 100, ont été conservés pendant plus d'une année, exposés à toutes les variations de la température, placés les uns sous l'influence de la lumière, les autres dans l'obscurité, sans qu'aucun ait présenté à la fin de cette épreuve la moindre proportion de sucre altéré. Tous ont subi *la défécation à froid* en donnant naissance à un précipité blanc insoluble de chaux et de matières azotées. Tous ont laissé dégager de l'ammoniaque et ont présenté le sucre dans un état de conser-

vation parfaite. Après la saturation de la chaux et la défécation complète, ils présentèrent à très-peu près la même action rotatoire qu'au moment de leur extraction, l'évaporation même à feu nu ne les colorait pas, le sirop ne donnait pas d'écume, enfin la cristallisation commençait avec le refroidissement et ne laissait qu'une faible proportion de mélasse, presque uniquement formée de sels de potasse et de soude.

Ces résultats ont été confirmés par des expériences exécutées sur une grande échelle dans plusieurs fabriques importantes.

L'inaltérablité des jus ainsi démontrée, la fabrication du sucre doit entrer dans une phase nouvelle fondée sur la méthode de la conservation des jus dans des citernes. Voici la marche générale que propose M. Maumené.

L'arrachage étant fait en pleine maturité, on râpera les betteraves le plus promptement possible, on y ajoutera la chaux nécessaire pour former le saccharate le plus basique $C^{12}H^{11}O^{11},3CaO$, d'après M. Péligot, et laisser même un peu d'alcali en excès. Le jus contenant en moyenne, d'après M. Maumené, 10,64 de sucre, on emploiera la moitié de son poids de chaux, soit 5 pour 100 de la betterave ou du jus. Le jus chaulé seulement au sortir des presses, pour réserver la pulpe, sera conservé dans des citernes et abandonné à lui-même. Le jour où l'on voudra procéder à l'extraction du sucre, on terminera la défécation ; pour cela on fera fermenter dans une chaudière 10 hectolitres de jus chaulé à 5 pour 100 et on le saturera au 9/10 par un acide capable de précipiter exactement la chaux. Il ne restera plus que 1/2 pour 100 de chaux comme dans une défécation ordinaire; on portera lentement la liqueur à l'ébullition; le dépôt et les écumes se produiront comme d'habitude en laissant un jus limpide. On pourra employer pour la saturation l'acide carbonique, l'acide phophorique et même à la rigueur l'acide sulfurique. L'acide carbonique est le plus avantageux, il donne un carbonate pulvérulent, dense, à peu près insoluble, et ne peut exercer aucune action dangereuse sur le sucre. Pour l'employer, on fera monter seulement 9 hectolitres de jus dans l'appareil de saturation et on en précipitera complétement la chaux ; on ajoutera ensuite le dixième hectolitre et on portera le liquide à l'ébullition. Le jus ainsi déféqué pourra être éva-

poré d'un seul coup et sans noir ; le sirop sera versé dans les bacs pour cristalliser.

Après avoir ainsi décrit son procédé de fabrication, M. Maumené examine la question économique et fait ressortir, par des calculs comparatifs, l'importance des bénéfices que ce procédé permettra aux fabricants de réaliser. Nous ne le suivrons pas dans ses calculs; nous nous bornerons à dire qu'ils conduisent à des résultats d'une haute importance et qu'ils sont de nature à offrir un très-grand intérêt aux fabricants.

Sur deux nouveaux modes de formation de l'urée; par M. Natanson.

L'éther carbonique chauffé à 100° avec de l'ammoniaque donne de l'uréthane; mais si on élève la température à 180°, point d'ébullition de l'uréthane, celle-ci est transformée en urée sous l'influence de l'excès d'ammoniaque. Pour isoler l'urée, on évapore la solution à siccité, et on maintient le résidu à 100° jusqu'à ce que l'uréthane soit entièrement volatilisée. On enlève à l'urée les dernières traces d'uréthane en l'épuisant par l'éther.

Le gaz chloroxycarbonique, en réagissant sur l'ammoniaque, donne, d'après M. Regnault, un mélange de carbamide et de sel ammoniac. Lorsqu'on a soin de bien dessécher les gaz, il se forme en outre, d'après M. Natanson, une certaine quantité d'urée que l'on peut extraire du mélange. Pour cela on le traite par un excès d'eau de baryte, qui décompose le sel ammoniac; on évapore à siccité dans le vide et on reprend le résidu par l'alcool absolu. La solution alcoolique évaporée laisse un résidu que l'on redissout dans l'eau; la liqueur précipitée par le carbonate d'ammoniaque, concentrée par une nouvelle évaporation et traitée par l'acide nitrique, donne des cristaux de nitrate d'urée.

Note sur la préparation et les propriétés de l'acide arsénique; par M. E. Kopp.

Pour obtenir l'acide arsénique, le procédé suivant est le plus avantageux d'après l'auteur.

Sur 400 kilogrammes d'acide arsénieux, on fait couler très-lentement 300 kilogrammes d'acide nitrique de 1,35 de densité. L'opération se fait dans une citerne de 1500 litres de capacité; la réaction commence presque immédiatement; il se manifeste une très-vive ébullition accompagnée d'un très-grand dégagement de vapeurs nitreuses. Ces vapeurs, dirigées simultanément avec de la vapeur d'eau et de l'air atmosphérique, dans des serpentins en grès remplis de coke très-bien épuré et arrosé d'un filet d'eau ou d'acide nitrique faible, provenant d'une condensation antérieure, reproduisent les 2/3 ou les 3/4 de l'acide employé.

Au bout de vingt-quatre ou trente-six heures, l'acide arsénique limpide et ayant la consistance de l'acide sulfurique concentré, peut être soutiré de la citerne par un siphon en plomb. L'acide arsénieux ayant été employé en léger excès, on ajoute 1/1000 à 1/1500 d'acide nitrique concentré à la liqueur encore tiède pour obtenir une oxydation complète.

L'acide ainsi obtenu abandonné à lui-même à une température qui ne dépasse pas 15° se prend ordinairement, lorsqu'on l'agite, en une masse demi-liquide remplie de cristaux transparents. Ces cristaux, tantôt sous forme de prismes allongés, tantôt sous forme de lames rhomboïdales, se dissolvent presque instantanément dans l'eau en produisant un froid considérable. Ils renferment 24 p. 100 d'eau, c'est l'acide arsénique tribasique avec un atome d'eau de cristallisation : AS^2O5+4 Aq. Chauffés à 100° ces cristaux se liquéfient, de l'eau se dégage et il se forme un dépôt blanchâtre formé d'une multitude de petites aiguilles, qui, exprimées dans du papier buvard, renferment 19 p. 100 d'eau et correspondent à la formule AS^2O5+3 Aq.

Si, au lieu d'évaporer une solution d'acide arsénique à 100°, on élève la température à 140 ou 180°, on voit apparaître peu à peu des cristaux durs, brillants, adhérant fortement les uns aux autres, ayant la forme de prismes droits. Ces cristaux ne

renferment plus que 13,5 p. 100 d'eau et constituent l'acide $AS^2 O5 + 2$ Aq. L'acide arsénique bihydraté se dissout encore assez facilement dans l'eau et produit une forte élévation de température.

Si l'on maintient une solution très-concentrée de cet acide pendant quelque temps à 200° et si ensuite on monte lentement vers 206°, on observera à un instant donné, la transformation de l'acide bihydraté en acide monohydraté; le liquide se troublera tout à coup, deviendra pâteux et se convertira en une masse nacrée d'un blanc éclatant; il se formera en même temps, après unepériode de projection très-forte, des espèces de cratères par lesquels se dégagera en sifflant de la vapeur d'eau, avec une force considérable. La masse nacrée, séchée convenablement, renferme environ 7,3 p. 100 d'eau et constitue l'acide arsénique monohydraté $As^2 O5 +$ Aq. Cet acide est lent à se dissoudre dans l'eau froide; avec de l'eau un peu chaude la dissolution se fait assez facilement et avec un grand dégagement de chaleur. Dans toutes ces dissolutions, l'acide arsénique passe à l'état d'acide trihydraté ordinaire.

Les différents acides arséniques, chauffés à une température voisine du rouge obscur, fournissent l'acide arsénique anhydre. Celui-ci n'est plus un acide, mais un corps inerte, sans action sur le tournesol, insoluble dans l'eau et dans l'ammoniaque. Chauffé au rouge il se décompose, sans fondre, en acide arsénieux et en oxygène.

L'acide arsénique hydraté, appliqué sur la peau, y produit bientôt des ampoules tout à fait semblables à des brûlures; mais les ulcères qui en résultent se guérissent sans la moindre difficulté.

Notice sur un procédé perfectionné de fabrication de la soude artificielle et de l'acide sulfurique; par M. E. Kopp.

Le procédé de Leblanc pour la fabrication de la soude artificielle offre plusieurs désavantages, universellement reconnus; le principal consiste dans la perte à peu près complète de tout le soufre contenu dans le sulfate de soude; le second, dans l'é-

norme quantité d'oxysulfure de calcium à laquelle il donne naissance, et dans le caractère infect et nuisible de ce produit; le troisième enfin résulte des difficultés mêmes de la calcination des matières dans les fours et de l'habileté nécessaire de la part des ouvriers pour obtenir de bons résultats.

De nombreux procédés ont été proposés pour remédier au défaut principal du système Leblanc, c'est-à-dire à la perte totale du soufre; mais jusqu'à présent ils ont été fort peu employés parce qu'ils n'offraient pas aux fabricants des avantages assez considérables pour les déterminer à les adopter. Le nouveau procédé proposé par l'auteur présente, selon lui, les avantages suivants :

1° Il permet d'opérer avec les appareils et les fours actuellement employés dans le procédé ordinaire de fabrication de la soude artificielle et de l'acide sulfurique.

2° Il dispense de l'emploi de la chaux et de la craie et par là même évite complétement la production de l'oxysulfure de calcium.

3° Il permet de recouvrer tout le soufre renfermé dans le sulfate de soude et de le reconvertir avec une grande facilité en acide sulfurique.

4° Il rend toute perte d'alcali impossible, puisqu'il n'y a plus de résidu qu'on soit obligé de jeter.

5° Enfin il rend la préparation de la soude plus indépendante de l'habileté des ouvriers et permet d'opérer dans le même temps et avec les mêmes appareils sur des quantités de matières plus considérables.

Ce procédé consiste principalement dans la fabrication, au moyen du sulfate de soude, d'une soude brute métallifère, au lieu de la soude brute calcaire ordinaire. Cette nouvelle soude brute métallifère, traitée d'une certaine manière, produit d'un côté une solution aqueuse de carbonate de soude, et de l'autre côté un résidu insoluble de sulfures métalliques; ces sulfures, grillés convenablement, fournissent, d'autre part, un résidu d'oxydes et du gaz sulfureux, qui est converti en acide sulfurique dans les chambres de plomb ordinaires. Cet acide sulfurique sert à convertir du sel marin en gaz chlorhydrique et en sulfate de soude, et au moyen du sulfate de soude et des oxydes

métalliques on reproduit une nouvelle quantité de soude brute métallifère. Il résulte de ce système que des quantités indéfinies de sel marin peuvent être converties en carbonate de soude et en acide chlorhydrique, sans exiger autre chose que du combustible et la quantité de nitrate de soude nécessaire pour transformer l'acide sulfureux en acide sulfurique.

Le fer étant de tous les métaux celui qui présente le plus d'avantages pour la fabrication de la soude, soit à cause de son bas prix, soit à cause des propriétés chimiques de ses oxydes et sulfures, c'est son oxyde qui a été adopté, et que, dans le nouveau procédé, on substitue au carbonate de chaux pour former le mélange des matières propres à fournir la soude.

Les proportions suivantes sont celles qui sont employées en Angleterre, dans la grande manufacture de MM. Blythe et Benson, à Church, près Manchester, où il se fabrique chaque année plusieurs milliers de tonnes de soude.

On mélange assez intimement 125 kilogrammes de sulfate de soude sec avec 80 kilogrammes de peroxyde de fer sec et en poudre, et 55 kilogrammes de charbon. Au lieu de peroxyde de fer artificiel, ou naturel (hématite, fer oligiste), on peut faire usage du carbonate de fer (fer spathique), d'oxyde de fer magnétique, de battiture de fer ou même de grenaille de fonte ou de fer métallique; dans ce dernier cas, le fer agissant comme réducteur sur le sulfate de soude, on doit diminuer la proportion de charbon.

Quant au charbon, on peut faire usage soit de charbon de bois, soit de coke, soit de menu de houille, de lignite ou d'anthracite, soit même de toute autre substance organique réductrice, en ayant soin de tenir compte dans le dosage de son pouvoir réducteur.

Le mélange étant intime entre les trois matières, on les introduit dans le four à calcination qui est exactement semblable à celui qui sert à la fabrication de la soude brute ordinaire. Le traitement du mélange dans ce four est le même que dans l'ancien procédé et les phénomènes observés sont presque identiques.

Après le refroidissement, la soude brute ferrugineuse se pré-

sente sous forme de bloc parallélipipède, d'un aspect noirâtre, plus ou moins poreux, très-dur et d'une densité assez considérable. La surface a un reflet cuivré et sa cassure présente un aspect uniforme, cristallin, à reflet métallique verdâtre, très-brillant.

La soude brute ferrugineuse ainsi préparée, il s'agit de la traiter de manière à en obtenir du carbonate de soude soluble et du sulfure de fer insoluble. Pour cela on doit procéder d'abord à la délitation et à la carbonation de la soude brute. Voici comment on opère :

Au-dessus d'un sol parfaitement dallé et entouré de murs, on place à 50 centimètres de hauteur un plancher à claire-voie, formé de grilles de fonte dont les barreaux présentent un écartement de 1 mètre à 1 mètre et demi. A 2 mètres et demi au-dessus du plancher à grille, on établit une toiture, en ayant soin de pratiquer dans les murs qui la supportent des jours très-larges et très-nombreux, pour permettre à l'air d'y circuler et de s'y renouveler avec la plus grande facilité.

Les blocs de soude ferrugineuse, après complet refroidissement, sont amenés sur le plancher à claire-voie et placés debout sur une des petites faces; en même temps on fait arriver dans le caveau un courant d'acide carbonique. Cet acide est ordinairement produit par la combustion complète du coke dans un foyer fermé, dans lequel l'air est chassé par un ventilateur. Les produits de cette combustion passent par des canaux en fonte refroidis extérieurement et ayant les parois extérieures constamment humectées par un courant d'eau, de manière à ne laisser arriver le gaz dans le caveau qu'après avoir été refroidi et saturé d'humidité. Les choses étant ainsi disposées les blocs se délitent sous l'influence de l'air, la portion délitée pulvérulente tombe à travers la grille dans le caveau et s'accumule sur le sol dallé où elle se sature immédiatement d'acide carbonique. La portion non délitée du bloc, restant constamment à nu et soumise à l'action de l'atmosphère, ne tarde pas à se fendiller et à se diviser en fragments qui se délitent à leur tour.

Dans les localités où le combustible est cher et la main-d'œuvre peu coûteuse, il peut y avoir avantage à laisser la carbonation s'opérer par l'acide carbonique de l'air.

La matière délitée doit être pulvérulente, fine, d'une couleur grise ou grise noirâtre et ne pas contenir de fragments volumineux et durs. On l'obtient ainsi en la faisant passer à travers un cylindre tamiseur. Cette poudre agitée avec de l'eau froide, ou tiède, doit former une liqueur qui s'éclaircit parfaitement au bout de 5 à 10 minutes en laissant déposer un précipité lourd, d'un noir foncé.

La lixiviation doit être faite soit par filtration, soit par décantation au moyen d'eau tiède à 30 ou 40 degrés.

Lorsque la température extérieure n'est pas trop élevée les solutions fortes fournissent, sans concentration préalable, une abondante et belle cristallisation de carbonate sodique.

Le résidu des lavages, formé principalement de sulfure de fer, est recueilli sur des filtres ou sur une surface poreuse où il s'égoutte complétement. On le dessèche alors sur des plaques légèrement chauffées, ou on se contente de le presser fortement et de le réduire en briques. Ce sulfure est tellement combustible qu'il prend feu au-dessus de 100° et brûle comme de l'amadou; sa calcination pour la préparation de l'acide sulfurique se fait en conséquence avec une grande facilité.

Elle s'exécute sur des plaques de fonte chauffées au rouge sombre ou sur la sole d'un four à réverbère. Le sulfure dégage d'abord de la vapeur d'eau, dont la présence favorise la formation de l'acide sulfurique, puis il s'enflamme et ne présente bientôt qu'une masse incandescente, dégageant des torrents d'acide sulfureux; la calcination est complète au bout de trois heures et on trouve pour résidu un oxyde de fer d'un rouge cramoisi en poudre fine.

On comprend facilement comment la combustion de ce sulfure de fer peut remplacer la combustion du soufre ou des pyrites naturelles pour la préparation de l'acide sulfurique.

Voici maintenant la théorie de ce nouveau procédé pour la préparation de la soude et de l'acide sulfurique.

2 Fe^2O^3.	2000
2 SO^3NaO.	2670
16 Carbone.	1200
Mélange.	5870

par la calcination il se forme $Fe^4 Na^2 S^3$ et il se dégage 14 CO + 2 CO^2.

Le bloc de soude brute ferrugineuse $Fe^4 Na^2 S^3$ pèse 2870. En effet :

Fe^4	1400
Na^2.	870
S^3.	600
	2870

Le bloc exposé à l'air humide absorbe O^2, puis 2 CO^2, puis de l'eau se transforme en :

$$\left.\begin{matrix} Fe^4 Na^2 S^3 + 2O + 2CO^2 \\ (2870.) \quad (200) \quad (550) \end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix} Fe^4 Na S^3 — 2290 \text{ insoluble} \\ 2(CO^2 Na O) \ 1330 \text{ soluble} \end{matrix}\right.$$

3620 poudre délitée.

A la vérité la réaction ne s'arrête pas complétement à ce résultat ; $F2^4$ Na S^3 est lui-même plus ou moins attaqué ; une certaine quantité de sodium est oxydé, carbonaté et enlevé plus tard par le lessivage ; mais l'altération ne se fait que d'une manière très-lente et incomplète, souvent avec une légère oxydation du sous-sulfure de fer lui-même. Il faut une action longtemps prolongée de O, CO^2 et d'humidité pour enlever 1/3 de Na, et il est presque impossible d'en enlever plus de la moitié.

Un bloc de soude ferrugineuse brute pesant 2870 donne 3620 de poudre délitée et carbonatée, d'où le lavage extrait 1330 de CO^2NaO, laissant 2290 de résidus insolubles noirs de sulfure de Fe et Na. Fe^4 Na S^3 peut se représenter par $Fe^4 S^2$ + Na S.

Le résidu noir, au lieu d'être immédiatement grillé dans le four à griller, est exposé encore humide au contact de l'air froid. Il y a oxydation, élévation de température, mais l'état humide de la poudre prévient l'ignition et le dégagement de SO^2. Il y a oxydation générale des sulfures, plus ou moins complète, suivant qu'on prolonge l'exposition à l'air.

Les équations suivantes représentent les produits formés aux diverses époques de l'oxydation.

$Fe^4 S^3 Na + O^4 = Fe^4 S^2 + So^3 Na\ O;$

$Fe^4 S^3 Na + O^7 = Fa^2 S^2 + Fe^2 O^3 + So^3 Na\ O;$

$Fe^4 S^3 Na + O^{11} = Fe\ S + \ddot{S}\ \dot{Fe} + Fe^2 O^3 + So^3 Na\ O;$

$Fe^4 S^3 Na + O^{18} = 2(\ddot{S}\ \dot{Fe}) + Fe^2 O^3 + \ddot{S}\ \dot{Na}.$

Le produit plus ou moins oxydé étant grillé fournit 2(SO^3) et pour résidu 2 ($Fe^2 O^3$) + SO^3 Na O.

$$\left.\begin{matrix} Fe^4\ S^2\ Na + O^{14} \\ (2290) \quad (1400) \end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix} 2\,(Fe^2\,O^3) & 2000 \\ \dddot{S}\,Na & 890 \end{matrix}\right\} \text{2890 résidu grillés}$$

$$\overline{2\ So^3 = 800}$$

Pour une nouvelle opération on ajoute au résidu du grillage, pesant 2890, 2 (So^3 NaO), pesant 1780 + 16 de carbone pesant 1200; ce qui donne le mélange primitif de

$$2\,(Fe^2\,O^3) + 3\,(\dddot{S}\,\dot{N}a) + 16\,C = 5870$$

Il est évident qu'en faisant usage de peroxyde de fer renfermant du sulfate de soude, il faut considérablement changer les proportions du mélange.

En terminant cette importante notice, M. Kopp fait observer que depuis dix mois ce nouveau procédé de fabrication de la soude est mis en pratique avec un succès complet dans un très-grand établissement, et qu'il a par conséquent reçu déjà la sanction de l'expérience.

F. Boudet.

Extrait des journaux Anglais.

Sur la solution de gutta-percha; par M. Matson.

Le collodion, appliqué sur la peau, se contracte, et c'est là un inconvénient dans la plupart des cas. On a cherché à lui donner de la souplesse et de l'élasticité en y mêlant certaines substances; mais le résultat n'a jamais été obtenu d'une manière satisfaisante et complète.

Le docteur Graves a proposé dans ces derniers temps de remplacer le collodion par une solution de gutta-percha dans le chloroforme. Cette solution, essayée par plusieurs médecins, a parfaitement réussi, et elle est aujourd'hui d'un usage très-répandu dans les États-Unis.

Le docteur Geissler a publié dans les *Archives de pharmacie*, juillet 1855, le procédé qui permet d'obtenir cette préparation :

On fait dissoudre une partie de gutta-percha dans 8 parties d'essence de térébenthine. La solution est ensuite filtrée, et on y ajoute de l'alcool à 90° c., jusqu'à ce qu'il cesse de s'y former un précipité. Celui-ci est recueilli avec soin : on le fait bouillir successivement dans l'alcool et dans l'eau, puis on le sèche aussi exactement que possible. On prend alors une partie de gutta-percha ainsi purifiée ; on la fait dissoudre dans douze parties de chloroforme, et on obtient un liquide limpide, presque incolore, ayant une faible odeur de térébenthine.

En suivant rigoureusement ces indications, M. Maisch a trouvé plusieurs inconvénients : 1° Il faut une très-grande quantité d'alcool pour précipiter la gutta-percha, et cet alcool en retient encore assez pour en laisser déposer une quantité nouvelle après quelques jours de repos ; 2° la matière colorante est précipitée en même temps que la gutta-percha, et bien qu'elle forme une couche au-dessous de celle-ci, il faut cependant un moyen mécanique pour les séparer l'une de l'autre : de là perte nécessaire d'une petite quantité du produit ; 3° le lavage par ébullition dans l'eau et dans l'alcool est long et dispendieux : il reste encore, malgré ce lavage, une odeur manifeste de térébenthine qui se retrouve dans la solution chloroformique.

Ces observations ont conduit M. Maisch à rechercher un procédé nouveau pour obtenir la substance nouvelle en dissolution, et voici le procédé simple auquel il s'est arrêté :

On prend la gutta-percha la plus pure qu'on puisse trouver dans le commerce : on la coupe en tranches très-minces, et on en fait dissoudre une partie dans douze parties de chloroforme. Une simple agitation suffit pour cela, puis on abandonne le liquide au repos pendant toute une journée. Toute la matière colorante vient former une écume à la surface, et on trouve au-dessous d'elle une solution aussi claire que celle qu'on obtient par le procédé du docteur Geiseler. Il n'y a donc qu'à soutirer cette solution ; M. Maisch emploie pour cela un tube de verre assez large, un peu rétréci à sa partie inférieure, et disposé de telle manière que ses deux extrémités puissent être fermées par des bouchons de liége. Il enlève le bouchon supérieur et dégage l'autre tiers doucement, de manière à permettre un écoulement très-lent du liquide. La seule perte à redouter dans cette opération est celle

d'un peu de chloroforme, mais elle est insignifiante, comparée à toutes celles qu'entraîne avec elle la méthode du docteur Geiseler. L'avantage que présente cette solution sur le collodion, est qu'elle ne forme pas sur la peau un vernis sec et contractile, mais un enduit de consistance molle, ayant la souplesse et l'élasticité de la peau elle-même.

H. BUIGNET.

Étude biographique sur ROBERT BOYLE.

Par M. CAP.

SUITE (1).

III.

Dès l'année qui suivit l'apparition de ses premières recherches en physique, Robert Boyle faisait son début dans la chimie par la publication d'un ouvrage très-remarquable, intitulé : *Le Chimiste sceptique* (2) ; c'était dire qu'il y consignait surtout ses *doutes* relatifs aux faits et aux principes dont se composait alors la science, encore livrée jusqu'à certain point aux mains des derniers alchimistes. L'ouvrage était précédé d'un *discours préliminaire*, dans lequel l'auteur exposait les vues larges et élevées qui devaient présider au développement des sciences. Il annonce franchement qu'il rejette les traditions erronées de la scolastique ; il déclare que, désertant les voies étroites où la chimie se trouve engagée, telles que la transmutation des métaux, la panacée universelle et la préparation des médicaments, il ne veut la considérer qu'en philosophe, c'est-à-dire de la même manière qu'il a traité les questions de physique. Les savants,

(1) Une faute importante s'est glissée dans la première partie de cette notice. Nous la rectifions, bien que l'intelligence de nos lecteurs l'ait sans doute déjà relevée. A la page 304, ligne 13, on lit : de même que la naissance de BACON répond précisément à celle de la mort de Galilée. C'est la naissance de *Newton*, qu'il faut lire (1642).

(2) *The sceptical chemist, or chemico-physical doubts and paradoxes*, etc. Oxford, 1661, in-8°. Lond. 1662, etc.

dit-il, jaloux de leur renommée comme de l'avancement de la science, doivent avant tout repousser les vagues théories et ne s'en rapporter qu'à l'observation. Il compte uniquement pour les progrès de la vérité sur la méthode expérimentale et n'admet comme réelles que les données qui en sont le résultat. Il s'étonne et s'afflige de la dissidence qui existe entre les écoles, et ne peut en trouver l'explication que dans le peu de solidité des faits observés. Bien que son premier but soit d'établir la toute-puissance de l'expérimentation, il croit, avec Paracelse et Van Helmont, que plus d'une science, mais surtout la médecine, trouvera de grands secours dans une connaissance plus approfondie des faits chimiques, et il voudrait que les savants se réunissent au moins pour établir les points fondamentaux sur lesquels ils sont d'accord, pour en former les bases définitives de la science.

Il commença dans le même ouvrage à s'élever contre la doctrine des éléments. C'était là le premier point sur lequel les philosophes ne pouvaient s'entendre. Chaque école avait à ce sujet des opinions diverses; les péripatéticiens, avec Aristote, admettaient quatre éléments; les spagyristes, avec Basile Valentin, n'en reconnaissaient que trois, et les chimistes, avec Nicolas Lefèbvre, en comptaient jusqu'à cinq. Chacun même faisait jouer à l'un d'eux un rôle supérieur et en quelque sorte universel. Les sectateurs d'Empédocle et d'Anaxagore plaçaient le feu au premier rang; Van Helmont et Beccher regardaient la terre comme l'élément principal; au temps de Galilée et de Pascal, comme plus tard sous Hales et Priestley, l'air était presque l'unique élément. L'électricité, de nos jours, joue un rôle à peu près analogue : on la charge souvent de fournir une cause aux phénomènes dont on ne trouve pas l'explication naturelle. Boyle avança que ni les uns ni les autres n'étaient des corps élementaires, c'est-à-dire indécomposables, que les véritables éléments sont plus nombreux qu'on ne pense, et que la suite des temps en ferait infailliblement découvrir de nouveaux. On sait combien cette vue instinctive et très-avancée pour l'époque s'est largement réalisée.

Plus loin R. Boyle attaquait cette obscurité systématique sous laquelle les alchimistes s'obstinaient à cacher ce qu'ils savaient,

ou plutôt ce qu'ils ne savaient pas. Il dit que leur langage figuré, énigmatique, sert principalement à dissimuler le vide de leurs connaissances et l'incertitude de leurs procédés. Il s'applique à montrer le vague de leurs théories, leurs contradictions, le peu d'exactitude de leurs expériences qui, dans l'état où elles se présentent, ne sauraient servir de base à une doctrine vraiment rationnelle.

Abordant la question des combinaisons, il les regarde comme une association d'atomes de différentes formes et grandeurs, animés de mouvements divers et dont l'arrangement peut varier sans que le mixte change de composition. C'est, comme on voit, la doctrine de l'isomérie. Il croit que le feu opère souvent ces changements d'ordre entre les éléments d'un mixte et qu'il donne lieu à autant de combinaisons nouvelles que de décompositions. Ainsi, le gayac brûlé à feu nu et à l'air libre, dit-il, se convertit en cendre et en suie, tandis que, chauffé dans un alambic, il se résout en esprit, en vinaigre, en eau et en charbon. C'était montrer combien la *calcination* diffère de la *distillation*, et l'on s'étonne que, malgré cette vue ingénieuse, les chimistes du XVIIe et même du XVIIIe siècle aient si obstinément poursuivi leurs analyses végétales par l'incinération. R. Boyle distingue aussi de la manière la plus précise le simple *mélange* (*mixture*), dans lequel on retrouve les propriétés de ses principes, de la *combinaison chimique* (*compound mass*), dont le produit ne conserve aucun des caractères des composants. Il en donne pour exemple le sucre de saturne, dont les éléments n'ont point la saveur sucrée, et il reconnaît dans ce résultat un ordre de phénomènes particulier aux forces chimiques.

Le *Chimiste sceptique* ouvrait à la science une route toute nouvelle, déjà tracée à la vérité par Van Helmont avec qui Boyle eut tant de rapports. Cette route s'éloignait nécessairement de la voie suivie par les chimistes, car, en homme sincère et désintéressé, Boyle n'avait rien des sentiments qui animaient la plupart des adeptes. Son ouvrage était le coup le plus fatal que pût recevoir la doctrine spagyrique. C'était le plus complet, le mieux raisonné qui eût été écrit sur la matière. Il y combattait l'erreur avec force, mais avec dignité et modération, sachant bien que la violence et l'ironie froissent l'amour-propre sans déterminer la

conviction, et ne comptant pour le triomphe de ses vues que sur l'ascendant de la vérité.

L'étude persévérante que Boyle avait faite des propriétés physiques de l'air devait l'amener à s'occuper de sa composition chimique et par suite de la question des gaz. Ce fut l'objet de diverses publications spéciales; mais la plupart de ses recherches furent consignées dans ses *Expériences physico-mécaniques*, auxquelles il faisait constamment de nouvelles additions. Galien, dans l'antiquité, avait dit que la flamme était un air enflammé et que le roseau ne brûlait que parce qu'il contenait beaucoup d'air susceptible de s'enflammer (1). Drebbel, au commencement du XVIIe siècle, avait reconnu qu'une portion seulement de l'air servait à la respiration et à la combustion. Hauksbee avait remarqué que l'air, après avoir passé sur des métaux incandescents, devenait impropre à la respiration et éteignait la flamme d'une bougie. Boyle confirma toutes ces expériences et en conclut que l'air atmosphérique contient une *partie vitale* (*some vitale substance*) qui intervient dans la combustion, la fermentation, dans la formation du nitre et dans la respiration des animaux. Il avait même remarqué que l'air qui avait servi à la combustion avait diminué de volume. On voit qu'il était tout à fait sur la voie de la découverte de l'oxygène et même de l'azote; et il est d'autant plus étonnant qu'il n'y soit pas arrivé qu'il venait de faire faire un pas important à l'histoire des gaz, en imaginant une sorte d'appareil destiné à les recueillir, au moyen d'une véritable cuve pneumatique.

On sait que Van Helmont, qui avait distingué plusieurs fluides aériformes, et à qui on doit même l'expression de *Gaz*, n'était pas parvenu à les recueillir. Boyle fut plus heureux. Il plaça dans un petit matras de verre un mélange d'huile de vitriol et d'eau commune. Après y avoir jeté quelques petits clous de fer, il plongea dans un autre vase, contenant aussi de l'eau acidulée, l'extrémité renversée du col du matras. Aussitôt il vit s'élever des bulles aériformes qui, en se rassemblant, déprimèrent l'eau, dont elles prirent la place. L'eau du vase supérieur ne tarda pas à être complètement expulsée et remplacée par un corps qui

(1) Galien, *De simpl. medic. facultat.* L. 2. 14.

avait toute l'apparence de l'air. C'était évidemment de l'hydrogène; mais Boyle croyait encore n'avoir produit dans cette expérience que de *l'air artificiel* (*air generated de novo*).

Il ne manquait à cet appareil qu'un tube *recourbé*, indépendant du vase générateur, pour que Boyle pût étudier à son aise les gaz recueillis, et pour qu'il devançât les savants du XVIIIe siècle dans la carrière de la chimie pneumatique. La construction de cet appareil paraît aujourd'hui bien simple; mais on sait que les idées simples arrivent trop souvent les dernières. Après lui, Mayow, son élève, se servit pour recueillir les gaz d'une vessie vide ajustée sur un matras; Hook employa un ballon à deux ouvertures dont l'une était aussi munie d'une vessie. Bernouilli, au XVIIIe siècle, recueillit l'acide carbonique en faisant plonger un tube renversé dans un vase rempli d'une liqueur acide et dans lequel il avait introduit de la craie. Hales remplit d'eau un matras renversé sur une cuvette également pleine et dans lequel le gaz était conduit par le col allongé d'une cornue dont la pointe avait été recourbée. Enfin, plus tard, il remplaça cette pointe par un tube en S, qui s'adaptait d'une part à la cornue et de l'autre à l'ouverture du matras renversé. Ainsi, il a fallu plus d'un siècle avant que cet appareil arrivât au point où l'ont trouvé les chimistes du siècle dernier, c'est-à-dire prêt à servir glorieusement aux recherches de Priestley, de Black, de Cavendish et de Lavoisier.

Quant à l'action de l'air sur les métaux, Boyle, qui ignorait, comme tout le monde alors, la théorie instinctive de Jean Rey, cherchait la cause de l'augmention du poids des métaux par la calcination dans la fixation des molécules du feu, que les savants de l'époque regardaient encore comme une matière pondérable (1). Cependant il avance que le vert-de-gris et la rouille de fer sont engendrés par les effluves corrosifs de l'air, et il ajoute que l'étude de ces effluves et de leur action sur les métaux conduira à la connaissance de la composition de l'air. Il avait même imaginé dans ce but un appareil connu sous le nom d'*Enfer de Boyle*. C'est un matras à fond plat et à col très-long,

(1) *New experiments to make fire and flame stable and ponderable.* — *Fire and flame weigh'd in a balance, etc.*

dans lequel il faisait bouillir du mercure qui, au bout de quelques jours, se trouvait converti en précipité *per se*.

Boyle se doutait de la composition de l'eau, attendu, dit-il, qu'elle sert d'aliment aux végétaux et qu'elle donne naissance à des produits fort divers. L'eau de mer attira vivement son attention. Aristote avait dit que la salaison de la mer était produite par l'action du soleil et que les eaux marines n'étaient salées qu'à la surface. Scaliger avait renouvelé, à ce sujet, les assertions d'Aristote. Robert Boyle, pour s'assurer du fait, fit construire un bâtiment à soupape, au moyen duquel il se procura de l'eau de mer puisée à diverses profondeurs, et il reconnut, non-seulement que cette eau est partout également salée, mais que sa densité spécifique ne diffère pas sensiblement, du moins dans les points éloignés des courants et des sources qui existent près des côtes (1). Il pensait que le sel existait en masses considérables au fond des mers comme on le rencontre parfois au sein de la terre, où il donne lieu à des sources salines. Il eût désiré que l'on comparât le degré de salaison des différentes mers, et, pour cette recherche, il proposait l'emploi d'une dissolution d'argent dans l'eau forte, réactif tellement sensible, disait-il, qu'il faisait découvrir un grain de sel commun dissous dans 3000 grains d'eau distillée, en donnant naissance à un nuage blanc très-apparent. Enfin, il proposa de rendre l'eau de la mer potable en la distillant. Il remarque, toutefois, qu'elle conservait ainsi une saveur peu agréable, qu'il attribuait à la présence d'un bitume.

Il s'occupa également des eaux minérales et de leur analyse (2). Il étudia leur densité en la comparant à celle de l'eau distillée, et donna une table de cette densité pour les principales eaux minérales alors connues en Angleterre. Quant à leur analyse, il nous semble assez curieux de connaître les réactifs que possédait la science il y a deux cents ans. Boyle se servait de l'infusion de bois de Brésil ou du sirop de violettes pour y reconnaître la présence des acides ou des alcalis; la teinture de noix de galle

---

(1) *Tracts consisting of observations about the saltness of the sea*. Lond. 1674. *Tracts about... the bottom of the sea*. Oxf. 1670.

(2) *Short memoirs for the natural experimental history of mineral waters*. Lond. 1685.

lui permettait d'y découvrir les sels de fer, et l'ammoniaque les sels de cuivre; la solution de nitrate d'argent y décelait des traces de sel marin; l'esprit d'urine (carbonate d'ammoniaque), l'huile de tartre, le sublimé corrosif y indiquaient la présence de l'arsenic, et sa *liqueur fumante* (sulfhydrate d'ammoniaque) y montrait l'existence de divers métaux. Enfin, il annonça qu'elles contiennent des matières organiques et des êtres vivants qui pouvaient y être découverts à l'aide du microscope.

Boyle n'avait pas des idées bien arrêtées sur la nature des métaux. Il pensait qu'ils se composaient d'une matière universelle et tout au plus de deux ou trois éléments qui, combinés dans un autre ordre ou dans des proportions diverses, pouvaient en changer les propriétés physiques, le poids, la forme et la structure. On voit qu'il n'était pas très-éloigné d'admettre la possibilité de la transmutation.

Il n'est pas sans intérêt pour l'histoire de la science de déterminer la part que Boyle peut avoir prise à l'une des découvertes chimiques les plus importantes du XVIIe siècle : celle du phosphore. Voici, en peu de mots, l'histoire de cette découverte.

On avait depuis longtemps donné le nom de *Pyrophores* (porte-feu) aux corps capables de donner de la lumière dans l'obscurité, comme le ver luisant, le bois pourri, le diamant, etc. Depuis 1667, Boyle s'était occupé de ce sujet et avait étudié les phénomènes de certaines phosphorescences dans l'air et dans le vide. Au commencement du XVIIe siècle, un alchimiste de Bologne avait découvert cette propriété dans une pierre assez commune aux environs de cette ville, le sulfate de baryte, qu'il avait calcinée avec du charbon et du blanc d'œuf, et par conséquent réduite à l'état de sulfure de barium. Ce produit, exposé quelque temps aux rayons du soleil, devient, en effet, phosphorescent dans l'obscurité.

Quelques années plus tard, un bailli saxon, nommé Baudouin (*Balduinus*), également livré aux recherches alchimiques, ayant calciné de la craie avec de l'esprit de nitre, reconnut à ce produit la même propriété, après qu'il a été mis en contact avec les rayons solaires. Kunckel, savant chimiste de Dresde, à qui Baudouin avait dit quelques mots de sa découverte, sans lui en révéler le secret, découvrit à son tour dans le nitrate de chaux

calciné le *phosphore* artificiel, car c'est à Baudouin que l'on doit ce nom, qui signifie *porte-lumière*.

Peu de temps après, Kunckel, ayant été à Hambourg, montra à un chimiste de ses amis le nouveau produit phosphorique, et apprit de lui qu'un empirique de la même ville, nommé Brand, avait découvert une substance analogue, pourvue même de propriétés encore plus remarquables. Il alla voir Brand qui, après lui avoir montré son produit, ne voulut lui rien apprendre sur sa préparation. Kunckel écrivit à ce sujet à Krafft, autre chimiste de Dresde. Celui-ci, sans lui répondre, arrive à Hambourg, se met en rapport avec Brand, lui achète son secret sans en faire part à Kunckel, et part pour l'Angleterre, où il fait rapidement une sorte de fortune, en montrant et en vendant son phosphore comme objet de curiosité. Cependant Kunckel ne se tint pas pour battu. Il savait que Brand avait fait des recherches sur l'urine; il soupçonna que c'était de là qu'il avait tiré son phosphore, et, se mettant à l'œuvre, il ne tarda pas à découvrir à son tour le secret qu'on lui avait caché.

Boyle, de son côté, ayant vu le nouveau produit entre les mains de Krafft, et n'ayant pu en obtenir la confidence de sa préparation, eut la même pensée que Kunckel et, après de nombreuses tentatives, finit par obtenir les mêmes résultats. C'est à quelque temps de là qu'il publia son premier *Mémoire sur les phosphores* (1). Ce travail comprenait l'ensemble des matières phosphorescentes. Boyle y divisait les phosphores en naturels et artificiels. Il mettait au nombre des premiers le ver luisant, le diamant, le bois pourri, les poissons phosphorescents, etc. Les seconds comprenaient la pierre de Bologne, le phosphore de Beaudouin, et il plaçait dans une sous division le phosphore proprement dit, celui de Brand, de Kunckel et le sien, qui luit dans l'obscurité, sans avoir besoin comme les autres d'être préalablement exposé aux rayons du soleil.

Ce que Boyle appelait *aerial noctiluca* était l'hydrogène carboné qu'il obtenait en faisant agir l'esprit de nitre sur l'alcool: sorte d'éther nitrique susceptible de s'enflammer par le contact

(1) *The aerial noctiluca, or some new phenomena and process of a facticious self-schining substances.* Lond. 1680.

d'une bougie allumée. Quant au véritable phosphore qu'il préparait en distillant de l'urine concentrée, avec 3 fois son poids de sable blanc, il en décrivit très-bien les propriétés physiques et chimiques; il reconnut le gaz auquel il donne lieu (hydrogène phosphoré) et qui s'enflamme spontanément à l'air; enfin, il formait avec le phosphore et le soufre un mélange explosible par les chocs les plus légers. C'est évidemment la première origine de ce qu'on connaît aujourd'hui sous le nom d'allumettes chimiques allemandes.

Cette circonstance singulière de la découverte presque simultanée du phosphore, par Brand, par Kunckel et par Boyle, se reproduisit presque identiquement au XVIIIe siècle, au sujet de l'oxygène qui, prédit ou entrevu à diverses époques, par Cardan, par Jean Rey et par Robert Boyle, fut enfin découvert, presque au même moment, par Schéele, par Priestley, par Bayen et par Lavoisier.

Robert Boyle s'occupa beaucoup de la distillation (1). Il concentrait l'esprit-de-vin en le distillant sur du tartre calciné (potasse carbonatée) ou sur de la chaux vive. Il savait que ce produit n'existe pas tout formé dans le suc de raisin; que tous les fruits sucrés ou amylacés donnent de l'alcool par la fermentation et la distillation; que l'esprit-de-vin en brûlant donne de l'eau. Il enseigna l'art de conserver dans l'alcool les pièces anatomiques.

Par la distillation du bois, il obtenait du vinaigre et de l'alcool qu'il appelle *esprit de bois inflammable ou adiaphorétique*. Il en séparait l'alcool par une seconde distillation, à feu modéré, après y avoir mêlé de la chaux qui retenait le vinaigre. L'alcool recueilli, il poussait la distillation plus vivement et obtenait un esprit acide, d'une odeur très-pénétrante qu'il nomma *vinaigre radical* (*acetum radicatum*), nom que ce produit a conservé.

Il simplifia la fabrication des acides minéraux et la préparation de l'eau régale. Il obtint l'eau forte en distillant un mélange de salpêtre et d'huile de vitriol. Il démontra la compo-

---

(1) *Some considerations touching the usefulness of experimental natural philosophy*, etc. Oxford. 1683.

sition du sel de nitre. Après en avoir séparé l'acide par la distillation, il reconnut dans le *caput mortuum* la présence du tartre calciné (potasse), et recomposa le nitre par la synthèse en réunissant ces deux produits.

Boyle étudia les gemmes et les cristaux naturels (1). Il examina les causes de leur transparence, leur contexture, leurs formes. Il montra que leurs couleurs sont dues à des particules métalliques, d'où il conclut que les pierres précieuses avaient d'abord affecté l'état liquide. Il examina les conditions générales de la *précipitation* et entrevit plusieurs lois de la statistique chimique (2). Il remarqua, par exemple, que le précipité est souvent plus lourd que le corps qui reste dissous. Il se rendait compte de la précipitation en disant que la force dissolvante le cédait au poids des corps précipités. Il ne pouvait en chercher l'explication que dans les lois de la physique alors admises, car on n'avait pas encore reconnu celles de l'affinité. Il faisait déjà dans ses recherches un fréquent usage de la balance.

Il considéra aussi les phénomènes de *coloration* au point de vue chimique. Il montra que l'huile essentielle d'anis se colore en rouge par l'action de l'huile de vitriol; que le sucre de plomb (sous-acétate) rougit l'essence de térébenthine; que le chlorure d'argent noircit au contact de la lumière. Boyle admettait la doctrine des *pointes* presque généralement adoptée par les chimistes de l'époque. Il se rendait compte de la neutralisation des substances salines par la faculté plus ou moins grande que possèdent les acides de pénétrer dans les pores des alcalis (3). Cette idée, qui remonte à l'antiquité, était du reste assez spécieuse, et il faut convenir que nous n'avons pas encore imaginé d'explication plus satisfaisante de ce phénomène.

Boyle rendit publics un grand nombre de procédés industriels qu'il imagina ou qu'il acheta souvent à très-haut prix de certains physiciens ambulants qui en faisaient un secret. Quelquefois il en donnait d'autres en échange, comme le firent Van Helmont, Homberg et Lémery. On ne saurait rendre une justice trop éclatante à ces savants désintéressés qui firent ainsi

(1) *Essay about the origin and virtue of gems.* Lond. 1672.
(2) *The mechanical causes of precipitation.*
(3) *Some reflections upon the hypothesis of alcali and acidum.*

sortir la chimie de ses voies ténébreuses et répandirent au grand jour les premiers matériaux de la science actuelle. C'est ainsi que l'on doit à Boyle le procédé de gravure à l'eau forte sur métal que l'on emploie encore aujourd'hui. Il enseigna la formule de l'alliage de bismuth, de plomb, d'étain et de mercure propre à l'étamage des glaces. Il indiqua, pour argenter sans mercure, un mélange de parties égales de sel commun, de cristaux d'argent dissous dans le nitre, et de chaux ou de tartre calciné, dont on frotte les métaux, après les avoir bien décapés. C'est lui qui donna le premier la composition de l'encre que nous employons encore, formée de couperose verte, de noix de galle et d'eau gommée.

La peinture sur verre lui doit aussi de précieux perfectionnements. Il découvrit, par l'analyse d'un fragment de verre ancien, que l'amalgame d'or donnait au verre la couleur du rubis, et que le manganèse le colorait en noir, en violet ou en rouge, selon les proportions. Il reconnut et détermina les meilleures quantités de silice, de potasse et de plomb propres à la composition du cristal. Le nom de Boyle est resté attaché à sa *liqueur fumante*, qu'il appelait *teinture volatile de soufre* (*volatile tincture of sulphur*). C'est un sulfhydrate d'ammoniaque qu'il préparait en distillant un mélange de soufre, de chaux vive et de sel ammoniac. Il obtenait ainsi un liquide rougeâtre, qui répand des vapeurs blanches et qui précipite en noir les dissolutions de plomb et d'argent.

Boyle était docteur en médecine; il ne pouvait donc manquer de faire quelques applications de ses connaissances en chimie à la thérapeutique. Il pensait qu'il était réservé à cette science de résoudre plusieurs problèmes de la physiologie; mais il combattit les conséquences trop générales qu'en avaient tirées Van Helmont, Sylvius, Willis, et montra que l'explication des fonctions vitales par des lois chimiques était erronée. Il voulait que l'on éclairât par des expériences précises les recherches de cet ordre et il donna à ce sujet de judicieux préceptes en même temps que d'utiles exemples.

C'est dans cet esprit qu'il étudia le sang (1). Il constata que,

(1) *Memoirs for the natural history of human blood*. Lond. 1684.

quelle que soit la température extérieure, la chaleur du sang reste constamment entre 39 et 40 degrés; que sa densité varie sous l'influence de diverses causes; que le sang noir rougit par le contact de l'air; que ce fluide contient du sel marin, qu'il se coagule par les acides, par l'alcool, par la chaleur. Il émit l'idée que plusieurs maladies épidémiques sont analogues à des empoisonnements dont le principe toxique serait répandu dans l'air. Il fit avec Wren des expériences toxicologiques, en injectant des poisons dans les veines crurales des chiens, puis en leur administrant des antidotes. Il s'occupa de la transfusion du sang, expériences qui étaient alors l'objet de beaucoup de controverses; enfin il étudia la respiration des animaux et le rôle que remplit l'air dans cet acte physiologique.

En plaçant dans le vide des matières organiques, il observa qu'elles s'y conservaient mieux que dans l'air, et il en conclut que l'air jouait également un grand rôle dans la fermentation. Il attachait beaucoup intérêt à ce phénomène, car il dit que la connaissance des ferments et de la fermentation conduira quelque jour à la solution de bien des questions pathologiques. Il conseilla l'un des premiers la cautérisation par le fer rouge contre la morsure de la vipère. La plupart de ces faits sont consignés dans les diverses éditions de ses *Considérations sur l'utilité de la philosophie naturelle*.

On a vu que Boyle accompagnait souvent Sydenham dans ses visites au lit des malades; c'est dire qu'il dut appliquer sa rare sagacité à l'emploi des médicaments. Il consacra en effet un mémoire spécial à l'usage et aux propriétés des médicaments simples (1). On trouve aussi parmi ses derniers travaux un écrit intitulé : *Recettes envoyées à un ami en Amérique* (2). C'est un recueil de formules médicales qui eut un rapide succès et qui obtint les honneurs de plusieurs éditions. Il proposa plusieurs moyens de dissoudre les pierres dans la vessie; il fit l'analyse des calculs vésicaux et y montra le premier la présence des sels calcaires. Il rendait l'opium plus actif en le faisant dissoudre dans l'esprit de vin et en le traitant avec le tartre cal-

(1) *Discourse about the advantages of the use of simple medicines*. Lond. 1685.

(2) *Receipt sent to a friend in America*. Lond. 1688.

ciné. C'était en effet séparer l'acide méconique par la potasse, tandis que la morphine restait dissoute dans l'alcool. Au moment où l'anglais Talbot vendait à Louis XIV le secret du quinquina, on assure que Boyle faisait un marché semblable avec son compatriote. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'il contribua puissamment à répandre la connaissance et l'usage de ce précieux médicament.

Enfin la physiologie végétale attira également son attention. Nous avons dit qu'il s'occupa de la conservation des fruits et autres substances alimentaires; il examina aussi le rôle que les sels jouent dans l'acte de la végétation. Il avança, chose digne de remarque, *que la fertilité du sol dépend de sa richesse en sels alcalins* (1). Il constata surtout l'importance dans les engrais du carbonate d'ammoniaque, qu'il préparait en distillant les cendres de bois avec de l'urine concentrée.

Cette multitude, cette variété de recherches étonne et fait souvent désirer de voir un si grand nombre de faits nouveaux servir de base à quelque théorie générale. On a dit qu'un ouvrage de détails où manquent les généralités ressemble à un arbre dont on n'estime que les branches, en négligeant le tronc; mais ceci ne saurait s'appliquer à Robert Boyle, qui ne faisait que préparer et recueillir les matériaux propres à construire plus tard l'édifice de la science. Toutefois, il donna un assez vif élan à la théorie en distinguant le mélange de la combinaison; pensée lumineuse qui prépara la doctrine de l'affinité, en séparant l'action chimique de l'action physique. Il distingua aussi très-nettement l'incinération de la distillation des matières végétales. C'est de ses travaux que date l'emploi de la voie humide et des dissolvants dans la chimie organique. La sévérité de la méthode qu'il appliqua à ses recherches donna à la chimie un caractère nouveau et original. Son exemple répandit le goût de la chimie rationnelle et la releva dans l'estime des savants sérieux qui, jusque-là, l'avaient regardée comme un art fantastique, un tissu de pratiques absurdes, de déceptions ou de jongleries. Cuvier va jusqu'à regarder Boyle comme un chef d'école

(1) Cette idée avait déjà été émise par Bernard Palissy. (Voyez ses Œuvres complètes, édition de 1854, p. 23.)

et prétend que ce n'est que dans ses écrits et dans ceux de Stahl qu'il faut chercher des généralités chimiques durant la période qui s'étend de la fin du XVIIe siècle jusqu'au milieu du dix-huitième.

Nous n'irons pas si loin. Nous conviendrons même que son influence n'arrêta point en Angleterre les progrès de l'école de Paracelse. Cela tient probablement à l'autorité de Nicolas Lefebvre, alors démonstrateur au laboratoire de Saint-James, dont l'influence contrebalançait celle dont Boyle jouissait auprès de la Société royale. Quoi qu'il en soit, il est certain que cette doctrine subsista en Angleterre jusqu'à l'avénement des théories allemandes de Beccher et de Stahl. C'est seulement au temps de Hales que la science commença à prendre une direction plus rationnelle, prélude des hautes destinées que la fin du XVIIIe siècle réservait à la chimie.

(*La fin au prochain numéro.*)

Mémoire sur des améliorations dans l'hygiène des manufactures de produits chimiques,

Par M. Kuhlmann.

Propriétaire de plusieurs fabriques de soude artificielle, situées toutes dans des contrées très-fertiles et dont l'une se trouve très-rapprochée d'un centre d'habitation, plus que tout autre j'ai dû faire des efforts pour amoindrir autant que possible les inconvénients pour le voisinage inhérents à ce genre de fabriques.

Après avoir établi par des expériences directes et nombreuses: 1° que les vapeurs d'eau chargées d'acide muriatique laissent, par un refroidissement graduel, se condenser, d'abord l'acide jusqu'à ce que l'on soit arrivé à un mélange de vapeur d'eau et d'acide, donnant par sa condensation complète un acide à 13° Baumé; 2° que pour le mélange de vapeurs où la quantité d'acide chlorhydrique est plus grande, de l'acide à 13° Baumé se condense d'abord seul par un affaiblissement graduel de température et que les vapeurs acides persistent plus longtemps, j'ai pensé que l'on pouvait opérer la retenue des dernières parties d'acide par une condensation ménagée des vapeurs s'échap-

pant des appareils installés dans nos condières, en produisant une injection de vapeurs d'eau dans les divers vases de condensation, pour les soumettre ainsi en mélange avec un excès de vapeurs d'eau à un refroidissement graduel avant d'arriver à la cheminée.

J'avais fondé ces essais sur le principe sur lequel repose la rectification de l'alcool, où le mélange de vapeurs d'eau et de vapeurs alcooliques est soumis à un refroidissement graduel, destiné à séparer d'abord les vapeurs aqueuses comme plus facilement condensables.

Ce système de travail, bien que favorable, m'a donné des résultats insuffisants pour détruire totalement les émanations acides des fours à décomposer le sel. Les gaz échauffés par l'injection de vapeurs d'eau ont été d'une condensation trop lente et une partie notable se trouvait encore entraînée dans les cheminées d'appel.

J'ai dès lors donné à mon expérimentation une autre direction et je crois avoir pleinement résolu le problème en formant de la condensation des vapeurs acides la base d'une fabrication en grand des sels barytiques.

Pour compléter la condensation des vapeurs acides je place à la suite des appareils de condensation ordinaires de grands vases en grès, contenant du carbonate de baryte natif, en gros fragments superposés et constamment humectés par un très-petit filet d'eau.

Les vapeurs acides ou les gaz chargés d'acide, après leur sortie des appareils de condensation, traversent cinq à six de ces vases ou cascades dans lesquels tout l'acide chlorhydrique non condensé est retenu sous la forme d'une dissolution de chlorure de baryum, dont la densité, dans les vases mêmes, peut sans inconvénient être élevée à 25° Baumé.

Par ce système de travail j'ai apporté une telle amélioration dans mes condensations, que les appareils qui, par 100 k°. de sel marin dans les conditions de pureté et d'humectation ordinaires, me donnaient 122 à 125 0/0 d'acide chlorhydrique à 22°, m'en donnent aujourd'hui 156 0/0, en tenant compte de la quantité d'acide fixé à l'état de chlorure de baryum.

Dans ma fabrique d'Amiens, où mes vues d'amélioration de la

condition hygiénique des usines ont dû le plus complétement se réaliser, à cause de sa grande proximité des habitations, cette usine créée en 1809, se trouvant, par suite du développement de la ville, placée aujourd'hui dans un centre populeux, j'ai complété mon système de condensation en faisant passer les vapeurs au sortir des appareils de condensation barytique, avant leur aspiration par la cheminée d'appel, dans un grand cylindre couché à terre et armé à l'intérieur d'un moulinet à palettes, dont le mouvement fait passer les vapeurs à travers une pluie fine, formée d'une bouillie claire de carbonate de baryte et d'eau. Des dispositions particulières permettent le renouvellement de la bouillie de carbonate de baryte et le soutirage du chlorure de baryum formé. Reste à trouver l'utilisation en grand du chlorure de baryum.

En 1841, lorsque j'ai proposé l'emploi des carbonates alcalins pour éviter l'incrustation des chaudières à vapeur, alimentées par de l'eau chargée de carbonate de chaux dissous à la faveur de l'acide carbonique, j'ai ajouté en terminant ma publication: « *Pour les eaux séléniteuses et l'eau de mer, il serait préférable* » *d'introduire dans les chaudières du chlorure de baryum, que* » *de faire usage du carbonate de soude. Ce chlorure pourrait être* » *fabriqué assez économiquement s'il trouvait un emploi de* » *quelque importance.* »

Je pense que ma méthode de condensation de l'acide muriatique va mettre aux mains des industriels du chlorure de baryum à un prix excessivement modéré. Aujourd'hui déjà dans mes usines ce produit est vendu au prix de 40 fr. les 100 kilos.

Mais là ne se trouve pas le grand emploi du chlorure de baryum que je fabrique. Ce sel, bien dégagé de fer par un peu de chaux, est mis à l'état de dissolution en contact avec de l'acide sulfurique des chambres de plomb, en quantité suffisante pour précipiter le baryte, former du sulfate artificiel de baryte, et régénérer l'acide muriatique dans un état de pureté assez grand (ce qui est facile en opérant avec des dosages bien réglés) pour pouvoir l'employer à tous les usages auxquels l'acide muriatique du commerce est destiné. L'acide produit par ce travail marque 6°; il est directement applicable à la fabrication de la gélatine avec les os, et s'il demande à être plus concentré je le fais rentrer dans

les appareils de condensation. La grande insolubilité du sulfate de baryte permet cette utilisation sans inconvénient, la moindre trace d'acide sulfurique en excès donnant toute garantie contre l'existence du sel toxique dans l'acide régénéré.

Dans mes ateliers, l'acide muriatique libre, reconstitué par le déplacement de la baryte au moyen de l'acide sulfurique, est généralement employé à opérer directement la décomposition du carbonate de baryte pour satisfaire au développement qu'a pris la consommation du sulfate de baryte artificiel, soit à l'état de pâte, soit à l'état sec. L'on sait que ce produit, qui dans le commerce porte le nom de blanc fixe, sert principalement à la fabrication des papiers peints. En raison de sa grande division, son mélange avec la céruse donne pour la peinture de meilleurs résultats que le sulfate de baryte naturel pulvérisé. Enfin j'ai trouvé dans ce sel, mêlé à un peu de blanc de zinc, la meilleure base blanche pour mes peintures siliceuses.

Je ne me suis pas borné, dans mes usines, à installer la condensation de l'acide muriatique par le procédé que je viens de décrire; j'ai appliqué ce même procédé à condenser les vapeurs acides qui s'échappent des chambres de plomb. Dans ce dernier cas, il convient d'employer la whitérite (carbonate natif de baryte) la plus pure possible, car dans les premiers vases d'absorption il se forme directement beaucoup de sulfate de baryte, qui serait altéré si l'on employait de la whitérite chargée de silice et principalement de sulfure de plomb.

Lorsque je n'ai pas à ma disposition de la whitérite assez pure, j'introduis dans les premières cascades de la dissolution de nitrate de baryte, provenant de la condensation opérée dans les derniers vases où les vapeurs nitreuses arrivent déjà dépouillées d'acide sulfurique. J'ai aussi dans ce dernier cas essayé avec succès, dans les premiers vases à condensation barytique, l'emploi d'un agitateur en grès.

La condensation de l'acide muriatique est facilitée par un courant de vapeur, injectée dans les divers appareils de condensation; mais cette précaution n'est pas nécessaire pour arriver à des résultats suffisamment satisfaisants. Il n'en est pas de même des vapeurs des chambres de plomb: là une légère injection de vapeurs d'eau, dans les premiers vases à condensation barytique

est très utile, sans doute en déterminant une décomposition plus prompte de l'acide hyponitrique.

Le nitrate de baryte en dissolution qui résulte de cette condensation marque de 5 à 6° Baumé; sa concentration en vases de plomb permet d'obtenir ce produit à l'état de beaux cristaux, et la calcination, dans des cylindres de grès, de ces cristaux après leur dessiccation, permet de préparer industriellement de la baryte, et cela à très-peu de frais, en ayant soin d'utiliser les vapeurs nitreuses et l'oxygène qui résultent de cette décomposition, dans les chambres de plomb, où les éléments de l'acide nitrique du nitrate décomposé viennent remplacer exactement une quantité égale d'acide nitrique dont on aurait dû faire emploi, ou le produit de la décomposition d'une quantité équivalente de nitrate de soude.

Le seul obstacle qui peut se présenter à l'adoption générale de ma méthode de condensation, c'est l'élévation du prix du carbonate naturel de baryte, ou même la difficulté de se procurer des quantités suffisantes de ce sel.

Telle circonstance se présentant, je reprendrai un travail déjà exécuté en grand dans mes usines et dans quelques fabriques de sucre, à l'époque où l'extraction du sucre de la mélasse par le procédé barytique présentait quelques chances de développement. C'est la transformation du sulfate natif de baryte en sulfure et le traitement de ce sulfure par l'acide carbonique provenant de la combustion du coke. Tout était organisé dans mon usine de Loos pour joindre à cette opération la combustion dans mes chambres de plomb, de l'acide sulfhydrique dégagé, lorsqu'une disposition législative fit abandonner l'extraction du sucre cristallisable des mélasses par la baryte.

Au point de vue où je me place dans cet écrit, l'utilisation de l'acide sulfhydrique deviendrait indispensable, soit qu'on forme comme produit intermédiaire du carbonate de baryte, soit qu'on absorbe directement les vapeurs acides avec le sulfure de baryum; autrement l'on ne ferait que déplacer, aggraver même l'état hygiénique des fabriques. Sans doute bien des difficultés pratiques se rencontreront dans la disposition des appareils et leur fonctionnement; il faudra notamment se garer

contre les dangers d'explosion; mais toutes ces difficultés sont bien loin d'être insurmontables.

J'ai aussi appliqué un système de condensation à réaction chimique dans ma fabrique de noir animal. Les vapeurs, en sortant des fours à calcination des os, dans lesquels l'ammoniaque produit par cette calcination des os se trouve mêlée à *l'air brûlé* des foyers, sont dirigées avant d'arriver à la cheminée dans une grande auge en pierre où se meut un moulinet en fer muni de palettes en tôle. L'auge est fermée par un couvercle demi-cylindrique en métal. Pendant que les vapeurs traversent librement ce cylindre creux, en se dirigeant vers la cheminée, le moulinet soulève constamment et projette dans l'espace occupé par les gaz une pluie de gouttelettes de dissolution de chlorure de manganèse, résidu de la fabrication du chlore.

Je parviens ainsi à condenser à l'état de muriate non-seulement l'ammoniaque que donne la calcination d'os, mais même celle que donne la combustion de la houille. Le liquide qu'on obtient contient du carbonate, du sulfure de manganèse, du noir de fumée, etc.; il est d'une utilisation facile dans la préparation du sel ammoniac et il peut directement entrer dans la fabrication des engrais artificiels.

J'ai essayé l'adoption de ce dernier système de travail dans l'unique vue de diminuer la fumée des foyers; mes résultats, favorables au point de vue de la condensation d'une partie de suie, ne me permettent pas encore d'apprécier si généralement la quantité d'ammoniaque condensée présente assez d'importance pour payer les frais, les résultats étant très-variables selon la qualité du charbon. C'est un point qui me paraît très-important, car l'adoption de ce mode de condensation des fumées aurait plus difficilement lieu par les manufacturiers s'il devait en résulter pour eux quelque dépense supplémentaire, si faible qu'elle pût être.

Dans toutes ces circonstances la puissance mécanique peut être mise à profit pour faciliter l'action chimique de corps chimiquement réagissant et sera d'une haute utilité pour l'assainissement du travail industriel en général. Ces deux actions combinées, en permettant la condensation de toutes les vapeurs délétères, font que dès aujourd'hui l'on peut dire avec assurance,

qu'entrées dans cette voie d'amélioration de leur état hygiénique, nos fabriques de produits chimiques en particulier cesseront bientôt d'être à l'abri de toute réclamation fondée de la part des propriétaires voisins. La salubrité publique et le développement de la production industrielle y auront gagné.

Extrait du Procès-verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris, du 1er octobre 1856.

Présidence de M. Dubail.

La Société a reçu dans cette séance. 1° Une lettre de M. Fremy père, par laquelle cet honorable confrère demande à échanger son titre de membre titulaire, contre celui de membre honoraire. Cette demande est accordée à l'unanimité. 2° Une lettre de M. Hottot fils qui fait hommage à la Société de sa thèse, intitulée : de l'*Analyse de l'urine*, qu'il a soutenue à l'école de pharmacie de Paris. M. Hottot demande en outre à être compris sur la liste des candidats au titre de membre résidant (commissaires MM. Soubeyran, Bouchardat et Garot). 3° Une lettre de M. Massin, pharmacien à Aubin (Aveyron), qui sollicite l'appui de la Société pour un nouveau médicament dont il ne fait pas connaître la composition, mais qu'il dit destiné à remplacer le quinquina et ses dérivés. 4° Une lettre et un mémoire de M. Girardias, sur le *bittera febrifuga* et le principe cristallisable qu'il en a retiré (renvoyé à MM. Guibourt, Bouchardat et Réveil).

La correspondance imprimée se compose : du Journal de Pharmacie de Philadelphie, septembre 1856, du Journal de Pharmacie et de Chimie, août et septembre 1856, du Journal de Pharmacie Anglais, septembre 1856 (renvoyé à M. Buignet), du recueil des travaux de la Société médicale d'Indre-et-Loire (renvoyé à MM. Ducom et Regnauld), d'une monographie des principaux fébrifuges considérés comme succédanés du quinquina, par M. Mouchon (renvoyée à M. Deschamps), du Journal de Chimie médicale, septembre 1856, d'une brochure intitulée :

Réponse de M. le docteur Salnave, de Bordeaux, à M. le docteur Saurel, de Montpellier (renvoyée à M. Schaeuffèle), du Journal de Pharmacie de Lusitanie, et du Journal de Pharmacie de Lisbonne, août et septembre 1856 (renvoyés à M. Gaultier de Claubry), d'une brochure intitulée : *Procédé de conservation des plantes avec leur forme habituelle et l'éclat de leurs fleurs*, par MM. Réveil et Berjot, d'une thèse pour le doctorat en médecine, présentée par M. Réveil et intitulée : *Recherches sur l'opium*.

M. Bussy présente, au nom de MM. Laboureur et Fontaine, un échantillon de valérianate d'ammoniaque parfaitement cristallisé et d'une composition constante. MM. Laboureur et Fontaine font connaître, dans une note, le procédé qu'ils emploient pour obtenir ce sel (renvoyé à l'examen de MM. Bussy, Bouchardat et Lefort).

M. Ducom fait un rapport sur l'ouvrage de M. le docteur Denis, de Commercy, intitulé : *Nouvelles études chimiques, physiologiques et médicales des substances albuminoïdes*. La Société vote des remercîments à l'auteur de cet intéressant ouvrage et renvoie le rapport de M. Ducom au comité de rédaction du Journal de Pharmacie.

M. Lefort lit, en son nom et au nom de M. Larocque, un rapport sur deux mémoires intitulés : *sur l'Acide valérianique et sur sa préexistence dans la racine de valériane*, par M. Pierlot, pharmacien à Paris. La commission conclut à ce que des remercîments soient adressés à leur auteur ; cette proposition est mise aux voix et adoptée.

M. Buignet signale à l'attention de la Société un nouveau cas de sophistication de l'acide arsénieux ; en examinant plusieurs échantillons de cet acide pris sous forme de poudre dans le commerce, il y a constaté la présence de l'arsénite de chaux dans une proportion qui s'élevait jusqu'à 25 pour 100. Il fait ressortir les inconvénients et même les dangers que pourrait avoir une pareille fraude, si les pharmaciens n'étaient prémunis contre elle, et s'ils n'avaient le plus grand soin de préparer eux-mêmes l'acide arsénieux qu'ils emploient dans leurs préparations.

M. Buignet expose ensuite le résumé d'expériences qu'il a faites sur la liqueur de Fowler, et sur les proportions très-variables de carbonate de potasse qu'elle renferme aux diverses

époques de sa préparation ; puis il soumet à la Société deux observations qui se sont présentées dans le cours de ces expériences.

La première est que l'acide arsénieux ne passe pas à la distillation avec l'eau, ou du moins que la vapeur qui s'échappe d'une dissolution bouillante d'acide arsénieux, laquelle ne renferme aucune trace sensible de cet acide à l'état de fluide élastique proprement dit.

La seconde est que lorsqu'on porte dans le vide du baromètre une dissolution renfermant le centième de son poids d'acide arsénieux, cet acide éprouve une réduction partielle et immédiate d'où résulte de l'arsenic métallique qui se dépose sous forme d'une poudre noire à la surface du mercure.

M. Buignet fait ressortir l'importance de cette seconde observation, en disant que certaines eaux minérales, celles surtout où l'on a pu constater la présence de l'arsenic donnent lieu aux mêmes phénomènes, lorsqu'elles sont placées dans les mêmes conditions.

M. Grassi fait connaître les résultats qu'il a obtenus en cherchant à connaître la qualité du lait au moyen du butyromètre de Marchand. M Grassi fait remarquer que ces résultats varient avec l'éther qu'on emploie ; c'est ainsi qu'en se servant d'éther ordinaire ou du commerce, d'éther des pharmacies et d'éther anhydre, et en se plaçant du reste dans les mêmes conditions, il a obtenu des nombres qui lui font supposer que cet instrument, recommandé par l'administration des hôpitaux, ne jouit pas d'une grande sensibilité. Ces observations sont en partie confirmées par MM. Reveil, Regnauld et Ducom.

M. Bouchardat dit que sans attribuer au butyromètre une importance plus grande qu'il mérite, il est possible, en se servant toujours du même éther, et en se plaçant dans des conditions identiques, d'arriver à une approximation satisfaisante, surtout si on se sert en même temps du lacto-densimètre de Quevenne. Pour M Bouchardat, le dosage du beurre seul ne peut pas plus fournir de résultat certain que la densité du lait elle-même ; mais il croit qu'à l'aide de ces deux moyens combinés, il est facile de reconnaître d'une manière, sinon certaine, du moins très-approximative, la richesse du lait. Les observa-

tions de M. Bouchardat sont confirmées par M. Dubail, qui dit qu'en se servant du butyromètre de Marchand et du lacto-densimètre de Quevenne, MM. Adrien Bussy et Marais sont arrivés, dans 500 analyses de lait, à des résultats très-satisfaisants.

M. Reveil présente un échantillon d'urao (sesqui-carbonate de soude), provenant de la Colombie, et employé dans quelques localités pour conserver l'humidité du tabac.

A 3 heures 1/2 la Société se forme en comité secret.

Souscription en faveur des veuves et des orphelins du corps médical de l'armée d'Orient.

Pendant le cours de la guerre d'Orient le corps de santé de l'armée française a été cruellement éprouvé. Soixante-quinze médecins et sept pharmaciens de l'armée de terre, ainsi que douze médecins de la marine ont péri victimes de leur dévouement. La mort de beaucoup d'entre eux laisse dans le plus grand besoin des veuves et des orphelins.

Afin de leur venir en aide, nous avons pris l'initiative d'une souscription en leur faveur. Mais pour que cette souscription produise un résultat proportionné aux nombreuses infortunes qu'il s'agit de soulager, il faut qu'on lui donne toute l'extension et toute la publicité possible. Nous vous prions donc en conséquence, monsieur le rédacteur, de vouloir bien la rappeler aux nombreux lecteurs de votre journal en faisant appel à leurs sentiments de généreuse confraternité. Nous ne doutons pas que toutes les personnes, *même celles qui sont étrangères à la profession médicale*, ne s'empressent de concourir à notre œuvre bienfaisante.

Dans les circonstances difficiles qu'ils ont eu à traverser, les médecins de l'armée et de la flotte se sont en effet conduits avec tant d'éclat qu'ils ont droit à toutes nos sympathies. Quant à ceux qui ont succombé sur le champ de bataille de notre profession, nous n'honorerons jamais mieux ni plus utilement leur mémoire qu'en soulageant autant qu'il est en nous les veuves et les orphelins que leur mort a laissés sans fortune et sans appui.

Nous vous serions très-reconnaissants, monsieur le rédacteur, si vous vouliez bien aussi de votre côté ouvrir dans les bureaux de votre journal une souscription au profit des veuves et des orphelins des médecins et pharmaciens et de l'armée de la flotte morts en Orient. Déjà divers organes de la presse et quelques sociétés ou associations médicales mus par les sentiments d'humanité qui nous animent tous, nous ont prêté spontanément leur concours. Nous espérons que tous les journaux de médecine et de pharmacie, que toutes les sociétés médicales et scientifiques de France imiteront cet exemple. Notre souscription ainsi étendue et généralisée permettra à chacun d'apporter son offrande si modeste qu'elle soit; elle en deviendra nécessairement beaucoup plus productive et nous permettra de remplir d'une manière plus efficace le but que nous nous proposons.

Agréez, monsieur le rédacteur, l'assurance de nos sentiments les plus distingués.

Les membres de la commission de souscription :

MM. le baron Paul Dubois, doyen de la Faculté de médecine de Paris, *président.*
Baudens, membre du Conseil de santé des armées.
Bégin, président du Conseil de santé des armées.
Bouillaud, proféssseur à la Faculté de médecine.
Jobert de Lamballe. —
le baron H. Larrey, professeur à l'École de médecine militaire du Val-de-Grâce.
Michel Levy, directeur de l'École de médecine militaire du Val-de-Grâce.
Nélaton, professeur à la Faculté de médecine.
Rayer, membre de l'Institut.
Ricord, chirurgien des hôpitaux.
Senard, chirurgien principal adjoint à l'inspection générale du service de santé de la marine.
Thiriaux, pharmacien, membre du Conseil de santé des armées.
Maheux, docteur en médecine, *secrétaire.*

Paris, le 24 septembre 1856.

P. S. On peut dès à présent souscrire chez chacun des membres de la commission.

Veuillez adresser toute communication relative à la souscrip-

tion à M. le docteur Maheux, secrétaire, rue des Jeûneurs, 39, à Paris.

Pharmacie centrale de France.

Dans sa réunion générale du 14 août dernier, la Pharmacie centrale des pharmaciens de France a décerné à M. Pares, pharmacien à Marseille, le prix proposé par elle, l'an dernier, sur la question suivante : *De la fourniture des médicaments par les pharmaciens aux sociétés de secours mutuels et aux indigents.*

Pour l'an prochain, elle a posé comme sujet de concours la question suivante.

Faire la géographie pharmaceutique de la France, en la rattachant autant que possible aux approvisionnements de la pharmacie centrale?

Les substances médicinales indigènes sont fort nombreuses; mais encore quelle en est la liste et l'importance commerciale? Telle plante est abondante dans telle localité et manque dans telle autre.

Les miels varient de qualité selon les lieux de production. Ici on récolte la térébenthine, on extrait des huiles essentielles; là on récolte des cantharides, on tire du sol même certains minéraux, on fabrique tels produit chimique, tels accessoires de pharmacie, etc.

Cette question est non-seulement importante au point de vue pharmaceutique mais c'est encore une question de statistique nationale.

Aussi un travail de cette nature largement conçu et exécuté, trouverait-il après la récompense proposée un grand succès d'estime.

Les concurrents donneront infiniment d'intérêt et de valeur à leurs mémoires, si aux choses existantes ils ajoutent des idées sur ce que l'on pourrait faire, en France, en fait de matière médicale indigène. Au point de vue spécial de la pharmacie centrale, ils auront à dire comment ils comprendraient ses approvisionnements.

Aux États-Unis d'Amérique, une secte religieuse a créé un

grand établissement pour la culture des plantes médicinales. La pharmacie centrale aurait-elle intérêt à fonder par elle-même, ou à provoquer la fondation de quelque chose de semblable?

Telles sont les principales faces de la question que nous mettons au concours pour 1857.

Le prix sera de la valeur de cinq cents francs.

Les mémoires envoyés deviendront la propriété de la Pharmacie centrale.

La question de la *Caisse de retraite pharmaceutique* n'ayant point été résolue par les différents mémoires envoyés, est mise de nouveau au concours pour 1857.

Sauf l'époque d'envoi, les conditions à remplir par les concurrents, et les valeurs du prix restent les mêmes (voir la circulaire de 1855).

Les mémoires pour les deux concours ci-dessus doivent être adressés au directeur de la Pharmacie centrale avant le 1er mai 1857. DORVAULT.

Bibliographie.

Nouvelles études chimiques, physiologiques et médicales sur les substances albuminoïdes qui entrent comme principes immédiats, dans la composition des solides et des fluides organiques tant animaux que végétaux; par M. DENIS (de Commercy) (1).

L'énoncé de ce titre proclame l'importance du sujet abordé par M. Denis. Nous croyons superflu de rappeler que l'auteur de ce livre s'est acquis une juste renommée, en consacrant sa vie scientifique à l'étude des substances protéiques; personne n'ignore, en effet, que depuis 1830 M. Denis a publié, sur ces matières ardues, des travaux intéressants à divers titres; nous voulons montrer aujourd'hui les résultats des nouvelles tentatives de ce patient et laborieux expérimentateur.

M. Denis est l'un des premiers qui ont cherché à faire inter-

(1) Un vol. in-8° Paris, Baillière, rue Hautefeuille, 19.

venir la chimie dans l'étude des phénomènes de la vie; il a étudié avec soin le sang normal et le sang modifié par les divers états pathologiques, et ses recherches se sont naturellement étendues vers les matières albuminoïdes contenues dans les humeurs et dans les tissus.

On ne saurait trop le redire : il est impossible d'aborder l'étude des matières albumineuses par les procédés ordinaires de la chimie actuelle ; ces substances diffèrent si complétement des corps définis, qu'on ne peut espérer de faire progresser leur histoire qu'en employant dans leur étude une méthode nouvelle. M. Denis a depuis longtemps créé sa méthode, qu'il désigne sous le nom de méthode d'expérimentation par les sels.

Les premières recherches de M. Denis l'avaient conduit à admettre que toutes les matières albumineuses sont insolubles par elles-mêmes, et que celles d'entre elles qui se présentent à l'état liquide, doivent leur solubilité à la présence de quelques sels qui les accompagnent constamment dans les fluides organiques; séparées de ces sels, ces matières liquides devenaient insolubles dans les mains de M. Denis, et ce savant put créer de toutes pièces des matières albuminoïdes semblables à celles qui existent dans les liquides de l'économie.

Les nouveaux travaux de M. Denis n'ont démenti aucun des résultats qu'il avait obtenus dans ses anciennes recherches; M. Denis a développé sa méthode d'expérimentations et il a cherché à son aide à déterminer les caractères distinctifs de six principes immédiats, savoir : la substance albuminoïde des végétaux ou glutine, l'albumine de l'œuf, l'albumine du sang ou sérine, la caséine, la fibrine, la globuline.

Nous ne pouvons montrer ici que le cadre des recherches de M. Denis, et donner que le sens des résultats obtenus; il faut tout lire dans ces chapitres qui regorgent de faits et d'expériences ingénieuses pour avoir une idée nette du travail difficile entrepris par le savant physiologiste.

Tout le monde connaît aujourd'hui les recherches de MM. Jones et Scherer, celles de MM. Dumas et Cahours sur le gluten, et on admet avec ces chimistes l'existence dans le gluten de trois substances qu'ils ont désignées sous les noms de fibrine, caséine, glutine végétales; en outre les eaux qui ont servi à ex-

traire le gluten, ont dissous une matière qui n'est autre chose que l'albumine végétale des chimistes.

En examinant ces diverses substances à l'aide de ses nouveaux procédés d'expérimentation, M. Denis a été conduit à admettre que ces matières ne sont que des modifications d'une substance unique, l'albumine végétale; cette matière existerait à la fois dans les céréales, dans les légumineuses, dans les semences émulsives, dissoute à l'aide de sels alcalins, ou à l'aide de sels acides. M. Denis désigne cette substance sous le nom de glutine, pour la distinguer plus facilement de l'albumine des animaux qu'on est généralement habitué à confondre avec elle.

La glutine de M. Denis est insoluble dans l'eau, sous forme de flocons déliés, qui s'agglutinent vers la température de 40°; elle se dissout facilement dans l'eau contenant un vingtième de son poids de sel marin.

La glutine formerait donc d'après M. Denis une espèce unique; libre ou combinée, elle constituerait les diverses matières albuminoïdes contenues dans les végétaux; elle se distinguerait d'ailleurs des substances albuminoïdes animales par les propriétés suivantes :

1° La solution salino-alcaline de glutine est coagulée par l'éther.

2° L'alcool faible la dissout en entier, et bouillie dans l'eau elle s'y dissout en grande partie.

3° La présure ne la coagule pas.

4° La solution de glutine dans l'eau salée au vingtième se trouble lorsqu'on sature l'eau de sel marin.

5° Elle n'est pas modifiée par l'alcool, et ne forme pas de combinaisons salines visqueuses précipitables par l'eau en membranes comme le fait la globuline.

Nous ne pouvons, dans cette analyse sommaire du livre de M. Denis, indiquer les propriétés de la glutine libre ou combinée, celles de l'albumine, de la sérine, de la caséine, de la fibrine, de la globuline, avec les détails que réclamerait une semblable matière. Nous le répétons : le livre de M. Denis est plein de faits nouveaux, et ces faits à cause de la nature elle-même du sujet auquel ils se rapportent, doivent être minutieusement détaillés; on ne peut s'attendre dans de pareilles re-

cherches à rencontrer de ces traits saillants qui frappent dans l'histoire des corps définis; tout est un peu vague dans la chimie des corps organisés, et il ne faut rien omettre si l'on ne veut s'égarer d'une manière certaine. Le livre de M. Denis est surtout le livre du laboratoire, et à ce titre il doit être précieux à tous ceux qui s'occupent des matières albuminoïdes; ce qui importe dans l'analyse d'un semblable livre, c'est de montrer la marche qu'a suivie l'auteur dans ses recherches; et la marche de M. Denis est à la fois simple et logique. Il a cherché d'abord par des procédés souvent longs et difficiles à isoler chacune des matières albuminoïdes à l'état de pureté, et à l'obtenir ensuite à l'état de combinaison saline; ces substances une fois obtenus, il a étudié leurs propriétés sous les deux états, et il a pu ainsi caractériser d'une manière certaine chacun des corps dont il avait abordé l'étude.

En résumé, le nouveau travail de M. Denis fait faire un pas à la question si difficile des matières albuminoïdes; il apporte des faits nouveaux et consciencieusement observés; il réunit en faisceau des observations importantes qui n'avaient pas leur valeur réelle, à cause de leur isolement; il appelle enfin d'une manière décisive l'attention des savants sur une méthode nouvelle applicable à l'exploration des substances neutres de la nature organique. Si nous ajoutons que M. Denis a poursuivi l'étude des matières albuminoïdes dans les tissus et les fluides organiques qui les renferment, nous aurons sans doute suffisamment indiqué l'importance de ses recherches; nous espérons donc, tout en faisant nos réserves sur quelques points, que nous ne pourrions utilement discuter ici, que la Société de pharmacie accueillera avec faveur l'œuvre nouvelle de son correspondant.

DUCOM.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Préparation des aldéhydes au moyen des acides de la série $C^n H^n O^4$ par MM. LIMPRICHT et RITTER (1). — En

(1) *Annal. der Chem. und Pharm.*, t. XCII. p 368

soumettant à la distillation sèche un mélange formé de deux sels de chaux à acides de la série homologue $C^n A^n O^4$, appelée aussi série des acides gras, on obtient parmi les produits, un acétone dont la composition rappelle les deux acides employés. Si l'un de ces deux acides est le formique, le produit sera un acétone contenant un équivalent d'hydrogène là où les congénères contiennent le radical alcoolique correspondant à l'acide employé. L'acétate de chaux, par exemple, soumis à la distillation sèche avec le formiate donne de l'aldéhyde acétique.

$$\underbrace{C^2 (C^2 H^3) O^3 CaO}_{\text{Acétate de chaux.}} + \underbrace{C^2 (H) O^3 CaO}_{\text{Form. de chaux.}} = 2\, CO^2 CaO + \underbrace{C^2 (C^2H^3) O^2 H}_{\text{Aldéhyde acét.}}$$

M. Ritter a préparé d'après cette méthode les aldéhydes dont voici la liste : aldéhyde acétique, propionique, valérique, œnanthylique, caprylique.

Pour le moment ce procédé n'a qu'un intérêt théorique, car les auteurs avouent qu'il ne réussit qu'imparfaitement à cause des huiles empyreumatiques qui se produisent en même temps et qu'ils n'ont pas encore pu éliminer.

L'aldéhyde propionique qu'ils ont préparée d'après ce procédé possède un point d'ébullition différent de l'aldéhyde retirée de l'acide que nous avons décrit sous le nom de *butyro-acétique* (1) et considéré comme isomère de l'acide métacétique ; cette opinion qui a prévalu depuis est encore applicable aux aldéhydes fournis par ces acides ; elles sont isomères ou plutôt *métamères* ; tandis que l'une renferme les radicaux acétique et butyrique, l'autre contient le radical de l'alcool propylique associé à l'hydrogène.

Par une coïncidence qui se présente souvent, M. Piria a eu la même idée que M. Limpricht, s'il l'a publiée après lui, il en a donné connaissance à plusieurs chimistes il y a plus d'un an.

Il ne nous appartient pas de décider d'une question de priorité, cependant il nous semble qu'en cette matière, *la date à laquelle la publication a eu lieu* fait seule loi.

---

(1) *Journal de pharmacie et de chimie*, 1846 et *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, août 1856.

Présence d'acides organiques dans une eau minérale, par M. SCHERER (1). — En analysant de l'eau minérale de Bruckenau (Bavière), M. Scherer reconnut la présence des acides formique, acétique, butyrique et butyro-acétique. Il attribue leur présence dans cette eau à la décomposition d'une matière organique empruntée à l'humus par les eaux pluviales.

L'une des sources de Bruckenau porte, dans le pays, le nom d'*eau douce;* deux autres sources sont riches en acides organiques; comme elles renferment en même temps des carbonates alcalins, l'auteur pense que ces carbonates ont joué un rôle dans la production de ces acides, qui dériveraient ainsi de la décomposition de matières organiques par suite d'une action oxydante exercée par des oxydes de fer ou de manganèse.

Tout récemment M. Lehmann a également trouvé de ces matières dans le limon des eaux de Marienbad; ces acides étaient l'acétique, le formique, le benzoïque; il y avait même de l'acide oléique et de l'acide stéarique.

Sur la composition de l'Ursone, par M. HLASIWETZ (2). — L'*ursone* est un principe immédiat découvert par Tromsdorff dans l'extrait éthéré des feuilles de l'*Arbutus uva ursi*. M. Hlasiwetz a soumis cette substance à l'analyse élémentaire et l'a trouvée composée de la manière suivante :

C =	78.35 —	78.45
H	11.18	11.15
O	10.47	10.40

d'où il tire la formule $C^{20} H^{17} O^{2}$ correspondant à C = 78,43, H = 11,11.

D'après cette composition et les propriétés reconnues par Tromsdorff, l'ursone appartient à la catégorie des résines indifférentes. Il fond à 198-200° C. et, par le refroidissement, il se prend en masse cristalline. Chauffé à une température située au-dessus de son point de fusion il devient amorphe et se fendille.

(1) *Annalen der Chem. und Pharm.*, t. XCIX, p. 257.
(2) *Buchner, Neu. Repert. der Pharmacie*, t. V, p. 265.

Sa composition et ses principales propriétés s'accordent avec celles de la *hartine*, C^{40} H^{34} O^{4}, une résine cristallisée que M. Schroetter a trouvée dans le lignite de Hart.

Remarquons en outre que l'*arctuvine* qui, comme on sait, dérive de la décomposition de l'arbutine est composée d'après la formule C^{20} H^{10} O^{7}. Remplaçant H par O, on obtient C^{20} H^{17}, qui diffère de l'Ursone par O^{2} en moins.

Sur la fabrication du phosphore; par M. Fleck (1). — Nous empruntons à un travail complet sur la fabrication du phosphore quelques observations qui me paraissent intéressantes pour la chimie pratique.

On fait macérer dans de l'acide chlorhydrique étendu, les os dégraissés et divisés ce qui donne lieu à du chlorure de calcium et à du phosphate acide de chaux, CaO, 2HO, PhO^{5}; la macération est continuée jusqu'à ce que toute la substance calcaire soit extraite et qu'il ne reste plus que la matière gélatineuse; on rince cette dernière, on la plonge dans de l'eau de chaux et on la traite ensuite comme à l'ordinaire pour en tirer de la gélatine ou de la colle forte.

Quant au liquide qui contient du chlorure de calcium et du biphosphate de chaux, il est somis à l'évaporation dans des chaudières en terre vernissée, ou en grès fortement calciné qu'on chauffe avec les gaz chauds émanés du four à phosphore. Quand la dissolution pèse 38° B. on la fait écouler et refroidir; il se sépare du biphosphate de chaux en cristaux ténus; on en augmente la proportion en soumettant les eaux mères à une nouvelle evaporation. Enfin, ces dernières eaux mères retiennent encore de l'acide phosphorique qu'on sépare difinitivement au moyen d'un lait de chaux. Le produit, qui est du phosphate de chaux ordinaire, est ensuite mis à part avec les résidus de cornue.

A cause de sa solubilité, le phosphate acide de chaux ne peut pas être lavé; on le purifie, ou par expression, ou en l'étalant sur un plancher poreux au-dessous duquel on raréfie l'air afin de

---

(1) *Dingler's polytechn. Journal*, t. CXL, p. 389.

forcer les eaux mères à passer à travers les pores du plancher. Le biphosphate ainsi purifié se présente alors en masse nacrée, sablonneuse au toucher ; on le mélange avec le quart de son poids de poudre de charbon de bois ; on fait passer le tout à travers un tamis et on l'introduit dans les cornues.

Ces dernières sont des cylindres en terre disposés par groupes de cinq à l'instar des cornues à gaz. Les tubes de dégagement aboutissent à un récipient commun ayant la forme d'une mouffle et qui est placé dans une rigole en communication avec un cours d'eau. Ce premier récipient communique avec un second pareil.

Le combustible peut être du coke ou de la houille ; si le phosphate acide n'a pas été bien débarrassé du chlorure de calcium adhérent, il se produit, pendant la distillation, une certaine quantité de chlorure de phosphore, ce qui diminue le rendement.

Le résidu des cornues se compose, comme on sait, de charbon et de phosphate calcaire ; on incinère ce résidu sur des plaques en fonte placées sur le four. Le produit de l'incinération est traité par l'acide chlorhydrique conjointement avec le phosphate calcaire obtenu par précipitation. Il en résulte de nouvau du chlorure de calcium et du biphosphate, que l'on traite comme ci-dessus.

A part les pertes inévitables, le phosphore qu'on obtient ainsi correspond, selon l'auteur, à la proportion voulue par la théorie, c'est-à-dire à 6 à 7 kilogrammes par 100 kilogrammes d'os ; l'ancien procédé en fournit au plus 5 pour 100.

La difficulté de se procurer des chaudières évaporatoires en terre vernissée pourra mettre quelque obstacle à l'emploi de ce procédé ; peut-être pourra-t-on y parer en se servant de chaudières semblables à celles qui servent à la fabrication de l'alun.

J. Nicklès.

Recherches sur l'alcool amylique.

Par M. Schlagdenhauffen.

1. *Action du chlorure de chaux sur l'alcool amylique.*

Quand on distille l'huile de pommes de terre en présence de l'eau et du chlorure de chaux, on obtient du chloroforme. J'ai fait une première expérience avec 100 gr. d'huile, 400 gr. de chlorure de chaux et 800 gr. d'eau. La quantité de chloroforme pur retirée par la distillation n'a été que de 18 grammes. J'ai fait une seconde opération avec de l'alcool amylique pur : en employant 250 gr. de cet alcool, 2 kilos de chlorure de chaux et 7 litres d'eau, j'ai obtenu 50 gr. de chloroforme.

La réaction n'est pas aussi vive que celle qui se manifeste dans l'emploi de l'alcool ordinaire et du chlorure de chaux. On peut chauffer l'alambic dans lequel on opère sans crainte d'obtenir un boursouflement ; néanmoins si la température était trop élevée au commencement, le chlorure de chaux passerait dans le serpentin. Le produit de la distillation se compose de deux couches : l'inférieure n'est que de l'eau, la supérieure est de l'alcool amylique tenant le chloroforme en dissolution. Quand cette couche équivaut à peu près en volume à la quantité d'alcool amylique employée, on est sûr que l'opération est terminée.

J'ai cru au premier moment que le produit de la distillation était un corps chloré différent du chloroforme, puisque cette huile, plus légère que l'eau, brûlait avec une flamme verte. Après avoir opéré la distillation fractionnée pour purifier le corps, j'ai reconnu mon erreur. J'ai distillé le produit brut au bain-marie et en ai retiré 100 gr. de chloroforme brut mélangé encore d'alcool amylique : cette première portion de liquide brûlait avec une flamme verte peu fuligineuse. Dans une seconde distillation fractionnée à 70°, j'ai obtenu le chloroforme pur reconnaissable à son odeur et exempt d'alcool amylique. Il tombe au fond de l'eau, brûle difficilement avec une flamme verte et présente un point d'ébullition constant.

La quantité de chloroforme retirée par l'action du chlorure

de chaux sur l'alcool amylique est à peu près le cinquième du poids de l'alcool employé.

2. *Action du protochlorure de phosphore sur l'acétate et le benzoate d'amyle.*

Le protochlorure de phosphore agit très-vivement sur l'alcool amylique. La réaction est beaucoup moins vive quand on opère sur les éthers de cet alcool : ainsi, quand on verse l'acétate d'amyle sur du protochlorure de phosphore ou *vice versâ*, on remarque une faible production de chaleur, et quand on prend du benzoate d'amyle, les deux liquides se mélangent sans élévation de température.

J'ai introduit le mélange d'acétate d'amyle et de protochlorure de phosphore dans un tube scellé à la lampe et chauffé au bain d'huile pendant six heures : au fur et à mesure que la température du bain allait en augmentant, il s'est formé à l'intérieur du tube un dépôt jaune vitreux d'acide phosphoreux. Le tube ayant été refroidi, j'ai versé son contenu dans un autre tube scellé et chauffé pendant deux heures, comme précédemment, à la température de 180°. Le dépôt jaune n'ayant plus augmenté, l'expérience était donc terminée.

Ceci fait, j'ai distillé dans une cornue le produit de cette réaction. Les premières portions, qui ont passé à 70°, ont été du chlorure d'acétyle mêlé d'un peu de chlorure d'amyle; puis il a distillé du chlorure d'amyle pur; enfin l'acétate d'amyle en excès a passé à la température de 125°.

En employant 2 équivalents de protochlorure de phosphore et 3 d'acétate d'amyle, on doit obtenir 2 équivalents d'acide phosphoreux, 3 équivalents de chlorure d'acétyle et 3 équivalents de chlorure d'amyle, ainsi que l'équation suivante le représente :

$$3C^4H^3O^3, C^{10}H^{11}O + 2PCl^3 = 2PO^3 + 3C^4H^3O^2Cl + 3C^{10}H^{11}Cl.$$

L'expérience est entièrement d'accord avec cette relation théorique.

La même opération a été faite avec le benzoate d'amyle. Après avoir laissé réagir le protochlorure sur cet éther, le mélange a

été introduit dans un tube scellé, maintenu à la température de l'huile bouillante pendant huit heures; j'ai pris un excès de protochlorure, tandis que dans la première expérience citée, j'avais employé un excès d'acétate d'amyle. Dans la première réaction, j'avais à montrer la présence du chlorure d'acétyle, dont le point d'ébullition est voisin de celui du chlorure de phosphore; si donc j'avais employé un excès de ce dernier, j'aurais pu confondre le chlorure d'acétyle avec le chlorure de phosphore. Dans le second cas, j'avais à faire voir la présence du chlorure de benzoïle, dont le point d'ébullition est à 196°. Je n'avais donc pas à craindre l'emploi d'un excès de protochlorure.

En distillant le produit de la réaction dans une cornue, comme plus haut, j'ai obtenu en premier lieu du chlorure de phosphore, puis du chlorure d'amyle reconnaissable à la flamme verte caractéristique qu'il donne en brûlant; puis il a passé du chlorure d'amyle mêlé d'un peu de chlorure de benzoïle, et, plus tard, le chlorure de benzoïle a passé à l'état de pureté.

Les dernières portions distillées ont fourni un corps présentant une légère odeur d'amandes amères, et qui, en se refroidissant, s'est pris en une masse cristalline. Ces cristaux n'étaient autre chose que de l'acide benzoïque anhydre fusible entre 40° et 50°, et ne se sublimant pas comme l'acide benzoïque ordinaire.

La production de cet acide anhydre n'a rien d'étrange, car après la première réaction qui s'établit entre le chlorure de phosphore et le benzoate d'amyle, pour donner naissance à de l'acide phosphoreux, du chlorure de benzoïle et du chlorure d'amyle, ainsi que l'équation suivante l'indique :

$$3C^{14}H^{5}O^{3}, C^{10}H^{11}O + 2PCl^{3} = 2PO^{3} + 3C^{14}H^{5}O^{2}Cl + 3C^{10}H^{11}Cl.$$

Une nouvelle quantité de benzoate d'amyle est attaquée par le chlorure de phosphore; mais au lieu de donner comme précédemment les mêmes produits, l'oxyde d'amyle seul est décomposé pour produire de l'acide phosphoreux et du chlorure d'amyle, tandis que l'acide anhydre, moins facilement attaquable dans cette circonstance, reste à cet état et distille en

dernier lieu : de sorte que cette deuxième phase de l'expérience est représentée par l'équation

$$3C^{14}H^{5}O^{3}, C^{10}H^{11}O + 2PCl^{5} = 2PO^{5} + 3C^{14}H^{5}O^{3} + 3C^{10}H^{11}Cl.$$

3. *Action des agents réducteurs sur le nitrate d'amyle.*

Dans les expériences qui suivent, je me suis proposé de confirmer, par deux nouveaux exemples, les règles générales de décomposition des nitrates organiques en présence des sels ferreux.

Quand on chauffe au bain-marie à 80° environ du nitrate d'amyle, avec une dissolution de chlorure ferreux, le mélange brunit peu à peu ; au bout de deux heures, il se dépose dans le ballon où l'on opère une certaine quantité d'oxyde ferrique en même temps qu'il se dégage du bioxyde d'azote provenant de la décomposition de l'acide nitreux fourni par l'éther employé. Lorsque l'appareil est entièrement vide d'air, le bioxyde d'azote obtenu est tout à fait pur et absorbable par le sulfate ferreux.

Si au lieu de faire réagir le chlorure ferreux sur cet éther, on se sert de l'acétate, la réduction est plus profonde ; le fer se suroxyde aux dépens de tout l'oxygène de l'acide nitreux et de celui de l'eau, pour donner lieu à de l'oxyde ferrique insoluble ; l'azote et l'hydrogène à l'état naissant se combinent pour produire de l'ammoniaque d'après l'équation

$$12C^{4}H^{3}O^{3}, FeO + 3HO + AzO^{3}, C^{10}H^{11}O = 12C^{4}H^{3}O^{3}, Fe^{2}O^{3} + C^{10}H^{11}O + AzH^{3}.$$

Ce qui prouve qu'il en est ainsi, c'est qu'en saturant le liquide par de la potasse caustique, éliminant par filtration l'oxyde ferrique, et chauffant le liquide filtré, on obtient le dégagement manifeste d'ammoniaque qui bleuit fortement le papier de tournesol rouge et répand des vapeurs abondantes en présence de l'acide chlorhydrique.

J'ai opéré de la même manière avec le nitrate d'amyle, et me suis assuré de la formation du bioxyde d'azote dans le cas où on réduit ce nitrate par le chlorure ferreux, et, d'autre part, de la production d'ammoniaque quand on se sert de l'acétate ferreux.

Pendant la réduction du nitrate d'amyle par l'acétate ferreux en présence d'un excès de fer, j'ai versé sur le mélange une nouvelle quantité de nitrate : immédiatement après, j'ai remarqué un dégagement de gaz incolore jaunissant à l'air : ce n'était autre chose que le bioxyde d'azote provenant de l'action du fer en excès sur le nitrate d'amyle. Pour m'assurer que cette cause avait pu déterminer le dégagement du gaz, j'ai chauffé au bain-marie du nitrate d'amyle avec de la limaille de fer, en présence de l'eau; au bout de peu d'instants, il s'est dégagé du bioxyde d'azote en quantité moindre, il est vrai, que celle qui provenait de l'emploi du chlorure ferreux. La liqueur filtrée renfermait du nitrate ammoniaque : je m'en suis assuré en la chauffant en présence d'un excès de potasse.

Cette réaction du nitrate d'amyle est analogue à celle du nitrate d'eau ou acide nitrique sur la limaille de fer; car, dans ce dernier cas, il y a, comme on sait, oxydation du fer due en partie à l'oxygène de l'acide nitrique, en partie à celui de l'eau; alors l'azote et l'hydrogène à l'état naissant déterminent la formation de l'ammoniaque. Il est certain que cette réaction doit être vérifiée par tous les autres éthers nitriques de la formule $AzO^5\ C^{2n}\ H^{2n+1}O$. L'expérience précédente prouve d'ailleurs que dans ces circonstances le fer métallique jouit d'un pouvoir réducteur intermédiaire entre celui du chlorure et celui de l'acétate ferreux : en effet, l'action du chlorure ferreux sur le nitrate d'amyle fournit du bioxyde d'azote seul; en second lieu, l'action de la limaille de fer sur le nitrate d'amyle donne du bioxyde d'azote et de l'ammoniaque; enfin l'action de l'acétate ferreux sur le nitrate d'amyle ne donne naissance qu'à de l'ammoniaque. On conclut de là que le fer décompose le nitrate d'éthyle plus profondément que le chlorure ferreux; en second lieu, que l'acétate ferreux altère la molécule du même composé d'une manière plus complète que le fer métallique.

Présence du fluor dans le sang.

Par M. J. Nicklès.

(Communiqué à l'Académie des sciences, dans la séance du 3 novembre 1856.)

Par suite de considérations que j'aurai prochainement l'honneur de soumettre à l'Académie, j'ai été conduit à vérifier cette assertion tant contestée, de la présence du *fluor dans les os*. Mes expériences ayant été affirmatives, j'ai recherché le fluor dans le sang, seule voie par où il ait pu arriver jusqu'au tissu osseux. J'y en ai trouvé de notables proportions, non pas seulement dans le sang humain, mais encore dans celui de plusieurs mammifères (porc, mouton, bœuf, chien), et de plusieurs oiseaux (dindon, oie, canard, poulet).

Des résultats si concordants me semblent donner au fluor une importance qu'il n'a pas eue jusqu'à ce jour en médecine ou en physiologie; ils infirment évidemment cette opinion de Berzélius suivant laquelle la présence du fluor dans les os est purement accidentelle et qu'en tout cas elle n'est pas nécessaire.

S'il fallait d'autres preuves en faveur de la nécessité de reviser le jugement de l'illustre chimiste, on les trouverait dans les faits suivants: il y a du fluor dans la bile, il y en a dans l'albumine de l'œuf, il y en a dans la gélatine, il y en a dans la salive, dans l'urine, dans les cheveux; il y en a dans les poils d'animaux (bœuf, vache et veau); en un mot, l'organisme est pénétré de fluor; on peut s'attendre à en trouver dans tous les liquides qui l'imprègnent.

Dans un prochain travail je ferai connaître les procédés très-simples à l'aide desquels j'ai pu reconnaître la présence du fluor dans toutes ces matières. Pour le moment, je dois me borner à prendre date et à prier l'Académie de me donner acte de cette communication.

Mémoire sur la nature des parfums et sur quelques fleurs cultivables en Algérie.

Par M. Millon, chef du laboratoire central de chimie (1).

En traitant le blé ou sa farine entière par l'éther, on dissout un mélange de matières grasses et cireuses, plus ou moins colorées et toujours imprégnées d'une odeur assez forte, identique à celle qui s'exhale des grains rassemblés en masse. Ce principe aromatique est très-persistant, et se distingue encore, dans la matière grasse, plusieurs années après son extraction. Il ne disparaît réellement qu'au moment où la graisse du blé devient rance.

Ce fait est devenu le point de départ d'essais nombreux que j'ai tentés sur l'extraction du principe aromatique des fleurs et de quelques végétaux.

En Algérie, le parfum qui s'exhale des fleurs est surtout caractérisé par une extrême suavité; on croit aussi qu'il est plus intense, mais, si j'en juge par la facilité avec laquelle on en tolère l'impression, je serais plutôt disposé à admettre une opinion contraire et à penser qu'avec plus d'abondance, ces parfums possèdent aussi plus de finesse et de douceur (2).

---

(1) Nous avons inséré dans l'un de nos précédents numéros un extrait de ce mémoire, d'après les comptes rendus de l'Académie des sciences; mais ce travail nous a paru trop important pour ne pas le donner textuellement, dès qu'il nous est parvenu directement et *in extenso*. R.

(2) La supposition que je fais sur les parfums de l'Algérie s'accorde avec les habitudes des indigènes qui les recherchent et les aiment avec passion, les fleurs surtout. Ils supportent les plus odorantes, la rose, le jasmin, l'œillet, le lis et même la tubéreuse, dans l'intérieur de leurs maisons, le jour et la nuit. En France, on proscrit encore, assez généralement, les parfums qui presque toujours, il faut en convenir, y sont très-grossiers; mais leurs fleurs mêmes ont leurs adversaires. On leur attribue des accidents spasmodiques de toute espèce; il y a des organisations nerveuses qui se sentiraient défaillir à la simple vue d'un bouquet. A part certaines susceptibilités maladives qu'il faut plaindre et

Ce qui a fait croire à la vivacité et à l'énergie des parfums originaires des contrées méridionales, c'est la forme sous laquelle ils s'expédient. Les fleurs ne peuvent pas s'exporter à moins d'être séchées, c'est-à-dire altérées, et, le plus souvent, pour livrer leur principe aromatique, sous une forme commerciale, elles passent par l'alambic : c'est une autre altération où prennent naissance des eaux distillées et surtout des essences très-odorantes. Or, comme c'est à l'essence que se rattache l'idée qu'on se fait de la fleur cultivée au loin, et comme il est certain que les essences ont beaucoup plus de montant que les fleurs, on comprend que les parfums du Midi aient acquis la réputation dont ils jouissent.

La comparaison exacte des fleurs entre les contrées très-éloignées n'est jamais possible; que si l'on compare les essences entre elles, on reconnaît que celles du Nord ne le cèdent en rien à leurs congénères du Midi.

En dehors de la distillation, la parfumerie possède encore d'autres méthodes d'extraction, mais elles ne sont point usitées pour les parfums que l'Afrique et l'Orient fabriquent.

Quoi qu'il en soit, il faut considérer la distillation, en présence de l'eau, comme une opération qui dénature le parfum contenu dans les différents organes des végétaux, elle engendre une classe particulière de substances pyrogénées qui ne reproduisent jamais la plante ni la fleur avec fidélité.

Je crois pouvoir établir en principe qu'on altère les parfums naturels dès qu'on leur applique une température supérieure à celle que la plante trouve dans l'atmosphère; c'est en conformité de ce principe que je me suis attaché à séparer le parfum,

---

tâcher de guérir, cet éloignement pour les fleurs est une aberration; c'est la négation triste de l'un des bienfaits les plus délicieux de la végétation.

Les poëtes ont compris, bien mieux que les hygiénistes, toutes les qualités qu'un air vif et pur emprunte à la présence des fleurs et à la diffusion de leurs parfums : c'est qu'il y a là aussi une question de charme et de bon goût; la femme qui fuit la rose et la violette est aussi éloignée de la distinction de l'odorat que la courtisane saturée de musc, ou que la Vénus Hottentote qui préférait l'huile rance à tout autre cosmétique.

en le dissolvant dans un liquide très-volatil que j'expulse ensuite par la distillation.

J'ai employé comparativement l'éther, le sulfure de carbone, le chloroforme, ainsi que la partie la plus volatile des produits qui existent dans le commerce sous les noms d'esprit de bois et de benzine; j'ai fait aussi quelques essais avec l'alcool dont le point d'ébullition dépasse cependant de plusieurs degrés la température atmosphérique la plus haute que j'aie observée en Algérie, + 70°.

L'éther m'a donné d'excellents résultats : dans quelques cas, le sulfure de carbone remplace très-bien l'éther ; les autres dissolvants que j'indique ne réussissent que d'une manière exceptionnelle et sont bien moins faciles à manier.

Le procédé opératoire est très-simple : on introduit la fleur dans un appareil à déplacement, puis on verse de l'éther sur elle de manière à la recouvrir. Au bout de dix à quinze minutes, on laisse écouler le liquide et l'on introduit une nouvelle quantité d'éther qui sert au lavage et ne séjourne pas plus que la première.

L'éther dissout tout le parfum et l'abandonne ensuite par la distillation, sous forme d'un résidu blanc ou diversement coloré, tantôt solide, tantôt oléagineux ou demi-fluide, et devenant toujours solide au bout de quelque temps.

Ce résidu, au moment même où on l'obtient, est étalé en couche mince, maintenu en fusion par la chaleur solaire ou par une température équivalente, et remué, à plusieurs reprises, jusqu'à ce qu'il n'exhale plus l'odeur du dissolvant.

Ce dissolvant, éther ou sulfure de carbone, doit être purifié avec le plus grand soin ; le liquide chassé par la distillation est condensé et réemployé; il peut servir indéfiniment, mais il convient d'affecter le même liquide et le même appareil au traitement de chaque fleur en particulier.

Dans une opération bien conduite et avec une disposition d'appareils convenables, on perd très-peu d'éther ou de sulfure de carbone et la distillation marche avec rapidité. Dans le même emplacement, et, dans le même intervalle de temps, cette méthode permettra de traiter beaucoup plus de fleurs ou de

feuilles, que par la distillation ou par tout autre procédé d'extraction actuellement usité.

Mais la récolte de la fleur devient très-délicate; il faut choisir une heure de la journée appropriée à chaque fleur et un certain degré d'épanouissement que l'expérience seule apprend à reconnaître.

Ainsi, l'œillet ne livre son parfum que si on le récolte deux ou trois heures après qu'il a reçu une forte insolation.

Il faut au contraire cueillir les roses le matin et dès qu'elles sont bien ouvertes.

La fleur du jasmin doit être enlevée avant le lever du soleil.

La cassie donne toujours un parfum suave, mais différent pour un organe exercé, suivant que la fleur est cueillie le matin, le soir ou bien au milieu du jour.

Dans la distillation actuelle, on confond toutes les modifications de la fleur, en une seule et même essence, qui ne rappelle exactement aucune d'elles, et ce mélange corrige peut-être, jusqu'à un certain point, les parties défectueuses de la récolte; mais, avec cette nouvelle méthode d'extraction, la plus légère altération, la moindre variation d'état et de qualité se décèle dans le parfum, et, pour que celui-ci possède la fraîcheur et la suavité de la fleur, il faut qu'il procède vraiment d'une fleur fraîche et suave.

C'est le cas de dire que tant vaut la fleur, tant vaut le parfum.

Au début de ces recherches, je craignais beaucoup le contact de l'air; j'ai commencé même par distiller le liquide saturé, dans un courant d'hydrogène ou d'acide carbonique; mais ces atmosphères artificielles nuisaient toujours à la qualité du résidu, et lui communiquaient souvent une odeur désagréable que je ne savais comment dissiper : quelquefois même l'arome de la fleur disparaissait.

Je n'ai pas tardé à renoncer à ces complications d'appareils, et bientôt j'ai favorisé l'accès de l'air au lieu de le repousser. En effet, j'ai reconnu que le parfum, loin de se dissiper avec facilité, comme les essences, jouit d'une grande fixité (1). C'est

(1) Il est à présumer que plusieurs fleurs se comportent autrement et

véritablement par le contact des autres principes de la plante qu'il s'altère : ces derniers l'entraînent dans leur mouvement de décomposition ; mais une fois isolé des organes destructibles de la plante, il échappe à leur influence et obéit aux lois de transformation ou plutôt de décomposition qui lui sont propres.

C'est ainsi que je garde, depuis plusieurs années, des parfums isolés au fond de tubes toujours ouverts, ou de capsules exposées à l'air libre, sans qu'il y ait une déperdition bien sensible. Dans mon opinion, ce caractère général de fixité ou plutôt de résistance aux agents atmosphériques, distinguera les parfums proprements dits : les huiles essentielles qui exsudent des végétaux ou que la distillation en dégage, sont des produits d'une nature différente.

J'aurais voulu éclaircir ce point de classification chimique par l'analyse élémentaire et par l'application des réactifs à ces nouvelles substances ; il semble que ce soit d'autant plus facile qu'elles sont fixes et inaltérables, ou peu altérables à l'air ; mais j'ai rencontré là une difficulté particulière, qui a été insurmontable et qui le sera sans doute encore longtemps, la voici :

Lorsqu'on pèse la partie aromatique que fournit un kilogramme de fleurs, on trouve qu'elle en représente à peine quelques millièmes ; ainsi, la feuille de la citronnelle ou verveine odorante, ne donne qu'un gramme de résidu, par kilo ; plusieurs variétés de roses n'en fournissent pas davantage. La cassie et l'œillet produisent de 3 à 4 grammes ; mais ces résidus sont des mélanges où l'on trouve aussi beaucoup de cire, de graisse, d'huile et de matière colorante ; c'est donc un produit très-complexe et qui ne donne ni le poids net, ni la proportion du parfum. Afin d'isoler ce dernier corps et de le purifier, j'ai fait succéder plusieurs dissolvants, l'un à l'autre, par exemple

---

font, en quelque sorte, exception ; il m'a semblé que le parfum de la violette était dans ce cas. Toujours est-il qu'il se dissipe avec facilité et ne résiste pas à une insolation un peu forte.

Il est également bon de remarquer qu'il ne s'agit jamais, dans ce travail, des parfums purs ; isolés des matières grasses et cireuses, ces substances singulières jouiraient, peut-être, de propriétés différentes de celles que j'ai pu constater.

l'éther au sulfure de carbone, et *vice versâ*, mais je n'ai obtenu aucun résultat satisfaisant. L'alcool m'a fourni la séparation la plus intéressante que j'aie obtenue. En le faisant agir sur le résidu, il en dissout le principe aromatique et entraîne bien un peu de matière colorante et de corps gras, mais il laisse à peu près intactes les différentes cires que l'éther avait dissoutes et qui forment la plus grande partie du résidu. Je pouvais espérer d'éliminer l'alcool et d'obtenir ainsi le parfum presque pur; mais en distillant cet alcool saturé on altère le parfum, et en le versant dans l'eau, celle-ci s'aromatise dans toute sa masse, sans que le principe aromatique surnage.

Toutefois, cette action assez nette de l'alcool peut donner une idée approximative de la quantité de parfum contenue dans la plante. Ainsi, que l'on épuise un gramme de résidu aromatique, représentant un kilogramme de fleur, par de l'alcool, et l'on dissoudra tout le parfum; que l'on pèse ensuite la partie que l'alcool n'a pas dissoute, partie cireuse, entièrement inodore, et l'on constatera qu'elle a perdu seulement quelques centièmes de son poids. Cependant, l'alcool est loin de n'avoir dissout que le principe aromatique; il a enlevé toute la matière colorante, de la graisse, de l'huile et un peu de cire.

Si l'on pouvait suivre plus loin l'épuration du parfum et obtenir un isolement complet, je suis convaincu qu'après toutes les pertes inévitables, dans une opération de ce genre, on n'obtiendrait pas, avec nombre de fleurs, plus d'un milligramme de produit, par kilo. Au prix de certaines fleurs, ce parfum purifié, coûterait plusieurs milliers de francs le gramme et rarement moins.

On voit qu'avec ces substances on est très-loin des conditions favorables à l'étude chimique d'un produit, lesquelles résident principalement, pour la plupart des travailleurs, dans son abondance et dans son bas prix.

En l'absence de l'analyse élémentaire et des réactions chimiques essentielles, la définition la plus acceptable qu'on puisse donner de ces substances nouvelles serait à peu près la suivante:

Le parfum des fleurs est un principe fixe ou rarement volatil, inaltérable ou peu altérable à l'air et dont la fleur ne renferme que des traces impondérables. Il est décomposable par la cha-

leur dès qu'on excède les limites de l'atmosphère ; il est presque toujours soluble, sans décomposition apparente, dans l'alcool, dans l'éther, dans les corps gras et dans un grand nombre de liquides, tels que : sulfure de carbone, chloroforme, benzine, etc. ; le parfum est presque indéfiniment diffusible dans l'air, c'est-à-dire qu'il s'y répand et y dénote sa présence, par une odeur suave, sans que son poids en soit affecté d'une manière sensible à nos méthodes actuelles d'appréciation. Il est également diffusible dans l'eau, et en versant quelques gouttes de solution alcoolique dans l'eau, celle-ci s'aromatise admirablement.

Mais un fait qui prouve l'altérabilité du parfum par les réactifs, c'est que si l'on emploie l'eau commune pour y verser la solution alcoolique, l'odeur disparaît, tandis qu'elle se conserve dans l'eau distillée.

La définition précédente établit une grande analogie entre le parfum des fleurs et celui du musc : il y a lieu d'espérer que cette analogie s'étendra aussi aux effets thérapeutiques, et que ces substances nouvelles, prises à l'intérieur, produiront des effets de même nature sur l'économie. Ce serait une grande ressource pour la médecine et le malade de pouvoir substituer un parfum suave au musc, dont l'odeur est presque toujours repoussante, et qui est, jusqu'ici, une sorte d'agent spécial qu'aucun autre médicament ne remplace avec efficacité (1).

La facilité avec laquelle les parfums que je décris se dissolvent dans l'alcool, dans les huiles et dans les graisses, montre tout le parti que l'industrie doit en tirer. Le point essentiel est que la petite quantité de produit que fournit la fleur en représente exactement le parfum ; or, celui-ci s'y retrouve intact et tout entier : si bien qu'un gramme de résidu provenant d'un kilogramme de fleur aromatise, au même degré, la graisse ou l'huile, et sous un volume mille fois moindre, produit les mêmes effets. Ce procédé saisit donc la partie utilisable de la fleur, la conserve, la concentre, en amasse des quantités, illimitées sur tous les points favorables à la récolte, et permet de les expédier, sans gêne et sans perte, aux ateliers de parfumerie

(1) Le castoréum, succédané du musc, est d'une administration tout aussi désagréable.

où s'accompliront les dernières transformations. Ce n'est pas tout ; le travail d'incorporation du parfum des fleurs aux graisses et aux huiles, aujourd'hui si long, si coûteux et si incomplet, disparaîtra et sera remplacé, presque toujours, par une opération expéditive, par un simple mélange ou par une dissolution qu'on sera libre d'effectuer en tout lieu et au moment le plus convenable. C'est pour l'art de la parfumerie, dont la valeur commerciale est considérable, en France, tout un mécanisme nouveau, réduit à une extrême simplicité.

Dans le cours de ces recherches, j'ai employé les fleurs que j'avais sous la main, celles qui croissent le mieux en Algérie ; quelques-unes sont éminemment favorisées, dans leur culture, par le climat, et c'est surtout par le nouveau mode d'extraction des parfums qui vient d'être décrit, que leur exploitation serait facile et productive. Je passerai rapidement en revue ces fleurs privilégiées, sans avoir d'autre prétention que de les signaler plus particulièrement à l'attention et de consigner quelques remarques utiles.

La Cassie de Farnèse ou casse du Levant que les Arabes appellent *Ben*, existe dans presque toutes les habitations mauresques, qui garnissent les environs d'Alger ; mais chaque campagne n'en possède qu'un petit nombre d'échantillons, deux ou trois au plus. Bien que les indigènes en estiment beaucoup le parfum, dont ils se servent pour parfumer les coffres ou sandouks où ils resserrent leurs vêtements, ils n'en ont fait jusqu'ici aucun commerce. Chaque propriétaire musulman en cultivait quelques pieds pour l'usage de la maison. Durant la récolte, qui se fait à la fin de l'été et qui dure plusieurs mois, les femmes et les enfants en forment des chapelets pareils à ceux que les jasmins et les néceris leur fournissent.

Ce qui a restreint la culture de la cassie entre les mains des Maures, c'est que la fleur ne supporte pas la distillation ; mais les arbres disséminés çà et là dans toutes les villas environnantes d'Alger, suffisent pour témoigner de sa végétation vigoureuse. Dans le nord de l'Europe, c'est un arbrisseau qui se place dans les orangeries et qui ne peut être mis en pleine terre que dans les expositions les plus chaudes. En France, cette culture ne se fait que dans le département du Var, près de Cannes.

Le prix moyen de la fleur fraîche est de 5 fr. le kilo; elle se vend aux parfumeurs de Grasse, qui la traitent directement par l'huile et par l'axonge, et l'on peut juger par le prix élevé auquel elle se maintient, ainsi que par les renseignements que fournit le commerce de la parfumerie, que sa production est insuffisante et qu'une culture plus abondante trouverait un écoulement facile.

On vend aussi la fleur sèche, qui peut se préparer partout et s'expédier sur les lieux de consommation; mais la fleur n'abandonne pas seulement de l'eau par la dessiccation, son parfum se dissipe aussi et perd de sa finesse. La main d'œuvre augmente, la valeur relative diminue, et la fleur sèche ne donne plus que des produits inférieurs à la parfumerie.

Les fleurs de cassie traitées par l'éther donnent un extrait irréprochable dont le mélange aux corps gras ne le cède en rien aux préparations qui s'obtiennent avec la fleur fraîche.

Le sulfure de carbone épuise la fleur aussi bien que l'éther; l'extrait qu'il fournit est d'une suavité et d'une douceur extrêmes par opposition à l'extrait par l'éther qui a plus de vivacité.

Ces différents extraits donnent par l'alcool une teinture très-colorée en jaune verdâtre : on la fait sans difficulté et au degré de concentration voulu. Il suffit de verser quelques gouttes de l'alcoolé dans de l'eau distillée pour qu'elle s'aromatise parfaitement; avec de l'eau commune, l'odeur disparaîtrait.

Les roses odorantes cultivées par les Maures sont représentées par trois variétés, toutes trois légèrement musquées.

Ils désignent sous le nom de Néceri musqué, une rose simple et blanche dont les jets vigoureux forment des massifs énormes : cette rose a été détruite presque partout par les Espagnols et par les Français qui l'ont confondue avec une rose sauvage et grimpante qu'on trouve sur la plupart des haies de jardin et qui n'est susceptible d'aucun emploi.

Le néceri double a eu le même sort que le néceri simple, et on ne le trouve plus que dans les jardins possédés par les Maures; il est également blanc et sa corolle a une double rangée de pétales; son odeur moins musquée que celle du néceri simple, est délicieuse. C'est une fleur que les indigènes estiment autant que le jasmin.

Ces deux variétés de roses ne sont pas cultivées en France et leurs produits sont inconnus à la parfumerie. Elles se flétrissent rapidement et s'altèrent par la dessiccation; mais en les épuisant par l'éther, lorsqu'elles sont fraîches et au moment même où elles viennent de s'épanouir, on obtient un parfum particulier, très-suave, très-fin, identique à l'arome de la fleur et qui n'a pas de similaire; il ne manquerait pas d'être recherché.

La troisième rose rappelle notre rose à cent feuilles, c'est la fleur de prédilection des indigènes, qui la nomment Rose musquée et, plus rarement, Rose de Tunis. Elle n'est pas remontante et n'est pas riche en pétales; elle en a de trois à quatre rangs du rose le plus pur. Depuis l'occupation des Français elle a été dédaignée et proscrite presque à l'égal des néceris. Comme elle ne se reproduit pas avec autant de facilité, elle devient chaque jour plus rare. Cependant par la vivacité de son coloris, par son élégance et surtout par la perfection du parfum qu'elle répand, elle mérite bien la place que les Maures lui assignent dans la hiérarchie des fleurs. Elle cède aussi son parfum à l'éther, mais comme elle n'est pas très-productive, il faudrait consacrer de grandes surfaces à sa culture pour en récolter une quantité notable. Il serait à craindre de ne pas y trouver un prix rémunérateur, malgré l'énorme supériorité de cet extrait éthéré sur toutes les préparations de la parfumerie destinées à rappeler la rose.

Quelques essais d'horticulture plus variés que ceux des Maures, ont montré tout le parti qu'on pourrait tirer, en Algérie, de la production des roses. C'est surtout en associant cette culture à la nouvelle méthode d'extraction du parfum par l'éther, qu'on aurait la chance d'y trouver un profit. Conserver le parfum des principales variétés de roses et le reproduire dans les préparations de parfumerie, avec ses nuances les plus délicates, c'est là un résultat qui séduirait tous les consommateurs de luxe et ne manquerait pas d'en augmenter le nombre. Ce problème que le fabricant le plus ingénieux n'aurait pas même osé se proposer, me paraît aujourd'hui d'une solution facile.

Le jasmin est cultivé avec beaucoup de succès par les Maures qui en distinguent deux espèces; le jasmin turc dont la fleur

est petite et le jasmin d'Alger dont la corolle large se double très-souvent. Cette dernière variété a la préférence, et son nom indique les soins que les Algériens ont toujours donnés à sa culture. Cet arbrisseau robuste jouit, sous le ciel africain, d'une grande longévité; lorsqu'il étend librement ses rameaux, il croît comme la vigne et augmente ses productions chaque année, tandis que dans le midi de la France la vie de cet arbuste ne dépasse pas dix ans. J'ai observé la végétation d'un vieux pied, exposé au midi et qui n'a pas cessé de fleurir durant toute une année. La fleur a une odeur douce et tellement saturée d'arome qu'elle donne de l'essence à la distillation. Ce résultat, que les parfumeurs de Grasse déclaraient impossible, s'obtient tous les jours sous nos yeux; il suffit de reporter la première eau distillée à quatre ou cinq reprises sur de la fleur fraîche. Toutefois, la quantité d'essence est très-petite; elle représente le premier et le plus cher de tous les parfums distillés; elle se vend de 750 à 800 francs l'once, et dans le détail où elle est rarement pure, elle se paye encore bien plus cher. Malgré ce prix énorme, les frais de production et de manipulation absorbent presque tout le profit. Le placement est aussi très-difficile et cette essence a été repoussée jusqu'aujourd'hui par les parfumeurs de France qui en niaient l'authenticité. Du reste, cette essence, qui rappelle vraiment le jasmin, a toujours une odeur forte et légèrement empyreumatique : elle ne soutient pas la comparaison avec la fleur fraîche, tandis que le parfum obtenu par l'éther en rappelle assez fidèlement la suavité.

C'est à la faveur de cette dernière préparation que la culture du jasmin se développerait facilement en Algérie, entre les mains des Européens. Autrement, comme la fleur ne se conserve pas, il faudrait lutter avec les maisons de Grasse et conduire la fleur fraîche à des ateliers pour l'incorporer à l'huile et à l'axonge. Ce serait là une entreprise coûteuse et chanceuse pour laquelle il faudrait s'assurer d'abord la production de la fleur sur une assez grande échelle. Avec l'éther, toutes les difficultés s'aplanissent.

Je me contenterai de mentionner et de recommander encore la fleur d'oranger amer, la tubéreuse, l'héliotrope, la giroflée,

le narcisse et l'œillet. Les fleurs de verveine odorante sont très-suaves, mais elles sont très-petites et insuffisantes pour une récolte; la feuille s'unit très-bien à la fleur et leur mélange cède à l'éther un excellent parfum.

La clématite croît spontanément sur tous les buissons d'Afrique et donne par l'éther un extrait fort abondant; on trouve dans cette masse de résidu plusieurs produits organiques, mêlés ensemble; l'étude en serait facile, mais ce parfum manque de finesse : la matière extractive ainsi obtenue a en outre l'inconvénient d'agir sur la peau et d'en produire la vésication presque aussi vivement que la poudre de cantharides. Ce parfum est le seul qui m'ait présenté une aussi étrange propriété.

Si je n'ai pas compris, dans l'énumération précédente, le géranium, le thym, la lavande, le fenouil, la marjolaine, l'anis, l'absinthe et quelques plantes aromatiques dont la végétation s'accommode très-bien du climat algérien et promet d'y donner des résultats avantageux, c'est que jusqu'ici la nouvelle méthode que j'indique ne me paraît pas applicable à ces plantes; pendant longtemps encore la distillation fournira sans doute le meilleur moyen d'en extraire le principe aromatique, sous forme d'essence.

Il en est de même des nombreux produits que la famille des aurantianés fournit à l'industrie; je n'en ai excepté que la fleur d'oranger amer : en comparant le parfum qu'on en retire par l'éther au néroli, on comprendra toute la différence qu'il y a entre un parfum et une essence; la même comparaison peut se faire avec l'essence de citron et le parfum de la verveine odorante dite citronnelle.

Un dernier trait qui caractérise les parfums dont j'ai tâché de donner une idée, c'est qu'ils supportent la comparaison avec la fleur : on les respire avec plaisir, à côté du plus énorme bouquet des plantes mêmes d'où ils proviennent : cette preuve est décisive; faite avec les essences, elle les rejette toujours bien loin du produit naturel.

En appelant l'attention sur la culture des végétaux précédents, je me garderai bien de donner aucun chiffre ni de faire aucune de ces évaluations séduisantes, par lesquelles on a cherché souvent à exciter la production dans des pays nouvellement

ouverts à l'émigration européenne. En Algérie, ces estimations trompeuses sont jugées; elles ont passé de mode et font sourire ceux qui connaissent la colonie. C'est, en effet, le pays où il est le plus difficile de généraliser un résultat, lorsqu'il a été réellement obtenu. Sans doute la terre tend à se niveler dans les pays de haute culture; l'hectare y est devenu une sorte d'unité agricole et un excellent terme de comparaison; mais sur la terre africaine, l'hectare n'a qu'une valeur métrique. C'est à peine si l'on ose y comparer deux parcelles de terre voisines, tant la végétation y trouve de modifications profondes.

Sur un pareil sol déjà rempli de variations et d'irrégularités exceptionnelles, la culture des plantes aromatiques rencontrera encore des obstacles particuliers inhérents aux pratiques du commerce.

Les marchés de la parfumerie ne sont pas toujours ouverts ni répandus partout comme ceux des denrées alimentaires; cette industrie affectionne certains points d'approvionnement qu'elle ne déplacera pas volontiers. Il y a là de fortes combinaisons d'intérêt qui résisteront longtemps et ne céderont que peu à peu devant la supériorité des moyens de production, devant la qualité et le bon marché des produits.

Il ne faut pas confondre, non plus, l'accueil que la curiosité a fait aux premiers produits algériens avec un cours établi. La nouveauté et l'intérêt réel qui s'attache aujourd'hui à toutes les denrées de la colonie ont fait obtenir, au début, quelques prix très-favorables sur lesquels il ne serait pas prudent de compter.

Dans tous les cas, la production des parfums et des essences très-circonscrite en France, et restreinte à quelques localités privilégiées, ne doit pas prendre, en Afrique, une extension irréfléchie; les débouchés se fermeraient bientôt à une récolte exagérée et le désappointement serait d'autant plus cruel que la culture des fleurs et des plantes aromatiques exige des avances et des sacrifices assez considérables. Il leur faut presque toujours un sol choisi, une riche fumure, des façons nombreuses, beaucoup de soins appropriés, et la première récolte se fait souvent attendre plusieurs années : mais dans certaines conditions de terrain et d'exposition que l'expérience fera bientôt découvrir, avec le voisinage d'une population capable de fournir la main-

d'œuvre aux moments d'urgence, avec des ressources de temps et d'argent suffisantes, enfin, et ce dernier point est capital, avec de bonnes garanties pour le placement des produits, il y a dans cette culture vraiment algérienne de grandes et belles chances de réussite.

Une entreprise sérieuse résisterait sans peine aux essais et aux premiers tâtonnements; elle deviendrait bientôt une sorte d'école d'où sortiraient de bons enseignements et de sages pratiques. Quelques colons intelligents en feraient leur profit et sauraient s'attribuer, suivant les avantages naturels de leur exploitation et suivant leur position personnelle, une part plus ou moins forte dans la production des parfums. Ils contribueraient ainsi à former en Algérie un ou plusieurs marchés de fleurs et d'essences où l'écoulement de ces matières se ferait avec régularité. Si je ne cède point à une illusion, c'est à ce moment que la culture des fleurs et des essences prendrait son caractère et deviendrait surtout intéressante. Elle s'introduirait dans la moindre habitation des champs, autant comme une récréation agricole que comme une spéculation; ce serait un ornement et une parure de fête à côté des privations de la vie rustique, et une satisfaction de luxe à la suite des labeurs de la terre. Puis, dans certaines conditions de famille et de propriété, avec des soins et de la vigilance, cet accessoire charmant deviendrait une culture essentielle et productive, qui, pour l'importance générale, se placerait au-dessus de l'éducation des abeilles et assez près de celle des vers-à-soie.

Aujourd'hui, malgré les efforts de plusieurs colons habiles, malgré les encouragements que l'administration supérieure leur a prodigués, cette industrie est loin d'être assise. Sans doute, Alger est destiné à devenir un marché de fleurs de premier ordre, mais il m'a suffi des essais que j'ai mentionnés plus haut pour reconnaître avec quelles difficultés et souvent à quel prix d'argent on se procurait la quantité de feuilles et de plantes nécessaires à une simple expérimentation. Il y avait là assez d'obstacles pour m'arrêter dans mes recherches, si je n'avais été, depuis cinq ou six ans qu'elles durent, aidé et encouragé par M. Ferrand, ancien officier de marine, qui a pris à cœur cette question de la production des parfums en Algérie. Il n'a

reculé devant aucunes dépenses, devant aucunes démarches, pour m'approvisionner et pour que les résultats du laboratoire eussent une proportion suffisante et capable d'éclairer sûrement la fabrication. Dans un travail de ce genre, un concours aussi actif et aussi éclairé vaut une collaboration.

Dès que les produits nouveaux ont été obtenus, dans un état satisfaisant, ils ont été soumis à M. Piver, dont le nom fait autorité en parfumerie. Ses conseils excellents m'ont aidé beaucoup dans la marche que j'ai suivie; il a aussi mis à ma disposition, avec un entier désintéressement, des échantillons importants de diverses essences et qui ont dû être sacrifiés; je prie M. Piver de recevoir ici tous mes remercîments.

Compte rendu des travaux de la Société de pharmacie, pendant l'année 1856,

Par M. H. Buignet, secrétaire général.

(Lu à la séance de rentrée de l'École de pharmacie, le 12 novembre 1856.)

Messieurs,

En prenant aujourd'hui la parole pour vous rendre compte des travaux de la Société de pharmacie, je ne puis me défendre d'une bien vive et bien légitime émotion. L'honneur de parler au nom de cette savante compagnie n'a appartenu jusqu'ici qu'à un petit nombre d'hommes, dignes à tous égards de la représenter dans ces séances solennelles. Je dois m'humilier profondément devant les noms si chers à la science de Henry, de Robiquet et de Soubeiran. Mais à quelque distance que je me trouve placé de ces savants maîtres, je serais insensible à tout ce qu'il y eut de grand dans l'œuvre qu'ils ont accomplie, si je ne m'efforçais d'en continuer à mon tour l'heureuse tradition : non, sans doute, que je prétende en soutenir l'éclat, mais afin d'en perpétuer la durée jusqu'au jour où une illustration nouvelle viendra lui rendre sa splendeur.

Le premier devoir que m'impose la confiance de la Société, est d'honorer la mémoire de ceux de ses membres qu'elle a perdus. Je devrais à ce titre vous entretenir d'un chimiste

persévérant et modeste, qui consuma toute sa vie dans les travaux du laboratoire, et que la mort est venue saisir au moment même où il travaillait encore à ses expériences sur le lait. Mais il appartenait à celui qui fut l'ami et le collaborateur de Quévenne de vous retracer tous les détails de cette vie d'abnégation et de travail, si bien faite pour être offerte en exemple à la jeunesse de cette École. J'ai donc cru devoir céder tous mes droits à notre collègue M. Bouchardat, et j'espère que vous voudrez bien reconnaître dans cette concession le désir que j'ai eu de voir rendre à Quévenne un hommage plus brillant et plus digne de lui.

Une autre perte également douloureuse est venue nous séparer d'un de nos plus anciens et de nos plus zélés confrères, de Bonastre qui siégeait dans notre société depuis plus de quarante ans, et qui, malgré son âge, assistait encore à ses séances avec une remarquable assiduité. A une époque déjà éloignée de nous, Bonastre avait joué un rôle important dans les sciences physiques et naturelles. Je n'entreprendrai pas de vous présenter dans cette séance la série d'ailleurs très-longue de ses importants travaux : c'est un sujet sur lequel je serai heureux de revenir, quand j'aurai pu rassembler tous les documents qui s'y rapportent.

Pour aujourd'hui, Messieurs, j'ai un autre devoir à remplir en vous rendant compte des travaux de la Société de pharmacie. Ne pensez pas, toutefois, que je veuille reproduire devant vous des mémoires que vous connaissez tous, et dont la plupart ont été insérés dans les recueils scientifiques de l'année dernière. Mon but, en résumant quelques-uns de ces mémoires, sera de vous montrer comment ils ont concouru au progrès des sciences qui se rattachent à notre profession.

La chimie a été de tout temps la science de prédilection du pharmacien. C'est encore elle qui cette année a formé le principal objet de ses études. Mais dans le vaste ensemble des connaissances qu'elle embrasse, il a surtout distingué celles qui concernent les fonctions de l'économie vivante, et qui rentrent par cela même dans le domaine de la physiologie chimique.

Une des questions les plus intéressantes que l'on puisse traiter

à ce point de vue est celle de la formation et de la destruction du sucre dans l'économie : elle se lie, en effet, avec une des affections les plus graves que l'on connaisse, avec le diabète. Une théorie déjà ancienne consiste à considérer le défaut d'alcalinité du sang comme la cause principale de cette maladie, et l'emploi des substances alcalines comme le moyen le plus sûr d'en combattre les effets. Il paraît résulter, cependant, d'expériences faites cette année par un membre de notre Société que ces substances n'ont aucune action directe pour détruire le sucre avec lequel on les administre, et qu'elles ne modifient en rien la proportion qu'on en retrouve dans l'urine. Cette divergence doit-elle être attribuée au rôle que joue l'oxygène apporté par la respiration ? c'est ce qu'on ne peut encore affirmer avec certitude. Mais elle montre, en tout cas, combien sont délicates les expériences que l'on peut faire sur un pareil sujet, et combien on doit être réservé dans les conséquences qu'on en peut déduire.

Parmi les liquides organiques dont s'est occupée la Société, je dois citer la bile dont la matière grasse a été analysée avec soin, et qui a fourni le sujet d'un travail consciencieux et intéressant. Un nouveau mémoire nous a été présenté sur la pepsine, cette substance qui dissout la fibrine en dehors même de l'économie et qui offre ainsi l'image de ce qui se passe au sein de nos organes. Mais un des résultats les plus remarquables que nous ait fourni la chimie physiologique est celui qui a été obtenu par un de nos correspondants, professeur à l'École de pharmacie de Strasbourg. En soumettant les matières albuminoïdes à l'action oxydante du permanganate de potasse, il est parvenu à les transformer en urée et à confirmer ainsi de la manière la plus heureuse les prévisions de la chimie moderne.

A côté de ces travaux, qui ont un intérêt médical particulier, il en est d'autres qui se rapportent à la chimie générale ou analytique.

Une méthode à la fois rapide et sûre nous a été indiquée par deux de nos confrères pour l'essai chimique des eaux de sources et de rivières. Cette méthode qu'ils ont désignée sous le nom d'hydrotimétrie est appelée par sa simplicité même à rendre de véritables services à l'industrie, à l'hygiène et même à l'agricul-

ture. Il suffit de rappeler que ce travail a été couronné par l'Institut pour en faire ressortir toute l'importance.

Deux mémoires ont paru presque simultanément sur l'analyse du champignon comestible : l'un qui nous montre que la vertu alimentaire de ce cryptogame n'est pas en rapport avec la proportion d'azote qui s'y trouve contenu; l'autre qui nous apprend que sa matière grasse renferme un principe nouveau cristallisable en lames brillantes et fusible à la température de 139°.

Des recherches très-longues et très-minutieuses ont été entreprises sur la composition chimique et les équivalents nutritifs des aliments de l'homme. Tous ces travaux et une foule d'autres que je regrette de ne pouvoir énumérer montrent que la chimie a été comme toujours l'objet constant de nos préoccupations. Mais un fait que je suis heureux de constater, c'est que la physique elle-même a eu une très-large part dans les travaux auxquels se sont livrés les membres de la Société. Quoique cette science paraisse avoir avec la pharmacie des rapports moins directs et moins nécessaires, il faut reconnaître, cependant, qu'elle offre des ressources tout aussi précieuses, surtout dans les questions de mesure ou d'analyse quantitative.

Rien ne démontre mieux cette vérité que le simple exposé des services qu'elle a déjà rendus à l'essai des huiles. De tout temps on a cherché à falsifier l'huile d'olives, et de tout temps aussi on s'est occupé des moyens de reconnaître son mélange avec l'huile d'œillette. Or, en observant avec soin la densité des deux huiles, en mesurant l'augmentation de volume qu'elles subissent par la chaleur, en cherchant comment l'électricité s'y propage, comment la lumière s'y transmet, la physique a indiqué des moyens faciles, non-seulement d'apprécier leur pureté, mais je dirai même d'analyser leur mélange.

Ces procédés d'investigation si simples et pourtant si exacts, rien n'empêche que la physique les applique avec le même succès à l'examen des diverses substances employées journellement dans nos pharmacies. Il en est même beaucoup d'autres qui rentrent dans son domaine exclusif et dont l'importance se révèle chaque jour à nos observations. Les propriétés diathermanes et diamagnétiques ; la faculté de dévier le plan de polarisation de la lu-

mière et surtout de le dévier d'une quantité plus ou moins considérable, sont autant de caractères que l'on peut étudier avec toute certitude d'en tirer le parti le plus profitable. La physique offre d'ailleurs ce grand avantage de ne toucher ni à la constitution intime, ni même aux caractères les plus extérieurs des corps qu'elle examine : de telle sorte que, quand elle a épuisé sur eux tous les moyens d'action dont elle dispose, elle peut les présenter purs et inaltérés à l'action des forces chimiques qui s'exercent à leur tour, mais dont le premier effet est de les désorganiser et de les détruire.

Cette digression, Messieurs, en rappelant tous les services qu'on peut attendre de la physique appliquée à la pharmacie a du moins le mérite de se trouver justifiée par les travaux de l'année dernière : une étude approfondie du mouvement des gaz et de la composition de l'air qui circule dans les chambres de malades a fourni le sujet d'une excellente thèse sur les systèmes de ventilation admis dans les hôpitaux ; une application bien entendue des lois de l'hydrostatique a conduit à la construction d'un appareil que son auteur a appelé anesthésimètre, et qui donne le moyen de graduer à volonté les inhalations de chloroforme ; une combinaison ingénieuse des principes de la lumière polarisée a servi de base à la construction d'une lunette qui permet de prononcer à simple vue sur la quantité de sucre contenue dans l'urine des diabétiques et que pour cette raison on a nommée diabétomètre ; de même on a cherché à tirer parti du vide barométrique pour doser l'acide carbonique qui existe à l'état de liberté dans les eaux minérales. De nouvelles expériences ont été produites sur le mouvement de rotation d'un corps à l'état sphéroïdal autour d'un point fixe, expériences intéressantes à plus d'un titre, mais surtout par l'ingénieux aperçu qu'elles nous donnent sur la rotation du globe terrestre ; enfin, nous avons eu des observations très-délicates sur la durée comparative de l'écoulement des gaz, et si leur résultat diffère de celui qu'a obtenu M. Ozann sur le même sujet, il est du moins en parfait accord avec la formule théorique adoptée jusqu'ici par les physiciens.

Quant aux travaux qui concernent la pharmacie proprement dite, ils n'ont été ni moins nombreux, ni moins importants. La

principale innovation de l'année a été l'emploi du sulfure de carbone comme véhicule extracteur. Un de nos correspondants, pharmacien à Gisors, a proposé d'en appliquer l'usage à l'extraction des huiles de muscade, de laurier et de croton tiglium, et bien que les essais répétés par la Société de Pharmacie n'aient pas eu jusqu'ici tout le succès qu'on pouvait en attendre, on peut espérer du moins, en présence des résultats obtenus récemment par M. Millon, qu'on arrivera à tirer un parti utile de ce procédé.

Un appareil nous a été présenté pour préparer l'éther iodhydrique à l'aide du phosphore, de l'iode et de l'alcool. Dire que cet appareil a été imaginé par M. Soubeiran, c'est donner l'assurance qu'il réunit toutes les garanties pratiques que l'on est en droit d'exiger dans une opération de ce genre.

Il en est de même de son travail sur les bains sulfureux artificiels. Frappé des énormes différences qu'ils présentent, notre savant confrère a cherché à débrouiller le chaos des préparations très-diverses que l'on donne journellement sous le même nom et pour le même usage. Et après avoir interrogé la nature aux lieux mêmes où elle semble avoir réuni ses principales eaux sulfureuses, il a indiqué les formules qui en donnent l'imitation la plus approchée et la plus fidèle, en mettant à profit les perfectionnements de la science auxquels il a lui-même si largement contribué.

La pharmacie pratique nous a offert encore une foule d'autres travaux importants. C'est ainsi que nous avons eu : un nouveau procédé pour l'essai des vinaigres à l'aide d'une solution titrée de borate de soude; une disposition particulière et très-remarquable pour conserver les plantes avec leur forme habituelle et l'éclat de leurs fleurs; une méthode pour obtenir à l'état incolore certaines huiles volatiles qu'on n'avait obtenues jusqu'ici qu'à l'état coloré; une application ingénieuse de la gutta-percha à la préparation des crayons caustiques; quelques renseignements sur les moyens de reconnaître la pureté de la glycérine; un moyen simple pour amorcer les siphons de nos laboratoires, à l'aide d'un tube flexible en caoutchouc; enfin, plusieurs appareils et ustensiles applicables à la pharmacie et sur lesquels il a été fait des rapports.

L'histoire naturelle, cette branche si importante de nos connaissances, n'a pas été oubliée dans nos travaux de cette année. Un grand nombre de substances provenant des points les plus éloignés du globe et dignes à plus d'un titre de fixer l'intérêt de la Société, ont été tour à tour présentées à son attention et soumises à son examen. Plusieurs, comme la tige du sorgho ou l'écorce du bittera, ont donné lieu à des discussions intéressantes, dont le résumé se trouve reproduit dans les procès-verbaux de nos séances; d'autres, telles que le caroba ou les divers produits du Paraguay, ont fourni le sujet de notes particulières qui ont été consignées dans le *Journal de Pharmacie et de Chimie.* Une riche collection de matière médicale nous a été présentée par M. Guibourt, au nom de M. Della Suda, naguère encore élève de cette école, aujourd'hui pharmacien en chef de l'empire ottoman. Nous avons reçu de même divers ouvrages et brochures sur des sujets très-variés de l'histoire naturelle et de la physique du globe. Je citerai parmi les plus remarquables un traité élémentaire de géologie sur lequel il nous a été fait un rapport très-favorable et qui appartient à l'un de nos professeurs.

Ainsi, vous le voyez, messieurs, il n'est aucune partie de la science qui n'ait été explorée par la société, et qui n'ait fourni matière à ses observations. Mais indépendamment des travaux qu'elle a accomplis par elle-même, il en est d'autres qu'elle a provoqués au dehors, en suscitant le zèle et récompensant les efforts des chimistes qui lui sont étrangers.

Plusieurs prix ont été proposés sur des sujets très-divers, tels que la fabrication artificielle de la quinine, la composition des eaux distillées, l'analyse du chanvre et celle du nerprun.

Le rapport que vous allez entendre montre qu'en ce qui concerne l'analyse du chanvre, les indications du programme ont été remplies, et qu'il y a lieu dès lors d'accorder la récompense promise. Espérons, messieurs, que les autres questions recevront elles-mêmes une prochaine et heureuse solution.

Il est peu de sociétés qui puissent, comme la nôtre, fonder des prix d'un valeur assez élevée pour indemniser les concurrents de leurs frais d'expériences. En consacrant à ce noble but toutes les ressources dont elle dispose, la Société de Pharmacie

a voulu montrer qu'elle désirait contribuer au progrès des sciences de la manière la plus large et la plus efficace; et c'est sans doute par ces dispositions libérales qu'elle s'est acquis l'estime et la considération dont elle jouit depuis si longtemps.

Cette estime et cette considération, qui s'attachent à une profession qu'elle a surtout en vue d'élever et de perfectionner, sont, j'ose le dire, la plus belle récompense qu'elle ait pu espérer de ses efforts; et ce sera son éternel honneur d'avoir travaillé à ce résultat modestement et sans bruit, comme elle le fait depuis près de soixante ans, et comme elle le fera mieux encore par la suite, grâce au concours des jeunes savants qu'elle s'est donnés comme auxiliaires de ses travaux.

Au reste, messieurs, si je m'abuse sur ce qu'a fait la Société de Pharmacie, ou si je m'exagère l'importance de ce qu'elle peut faire encore, je compte assez sur votre indulgence pour espérer que vous pardonnerez à un homme qui n'est guidé que par son dévouement pour elle, et qui, fier de l'honneur qu'elle lui a confié, voudrait la voir marcher, toujours plus grande et toujours plus prospère, dans la voie honorable qu'elle parcourt depuis si longtemps.

Rapport sur une note de M. A. Delondre, *relative au suc de réglisse;*

Commissaires, MM. Hottot, Deschamps et Dublanc, rapporteur.

M. A. Delondre, notre collègue, pharmacien et fabricant de produits chimiques au Havre, vous a adressé une note sur le suc de réglisse commercial, accompagnée des échantillons qu'il obtient de sa fabrication.

Ce n'est pas un travail scientifique que s'est proposé l'auteur; il n'a abordé aucune discussion relative à la nature chimique du suc de réglisse. Son intention s'est bornée à vous faire savoir qu'après des essais nombreux, et longtemps infructueux, il est parvenu à fabriquer, sur une certaine échelle, un *suc de réglisse commercial*, *sans le moindre mélange* de matières étrangères.

Pour vous mettre à même de constater l'exactitude de sa dé-

claration, il vous a présenté des cylindres, ou billes de suc de réglisse, réunissant à cette forme commerciale en usage, tous les caractères qu'on exige de ce produit. Avant d'être parvenu au résultat qu'il annonce aujourd'hui, M. Delondre s'était trouvé dans l'impossibilité de fournir du suc de réglisse qui lui avait été demandé pour l'armée. Le suc qu'il fabriquait alors, étant pur comme celui d'aujourd'hui, n'avait pu répondre, cependant, aux conditions de permanence dans sa forme, et d'inaltérabilité qui étaient nécessaires pour qu'il pût être encaissé et supporter de longs voyages.

Cette circonstance avait engagé M. Delondre à entreprendre de nouveaux essais pour parvenir à savoir s'il est véritablement indispensable d'introduire des corps étrangers dans l'extrait de réglisse destiné au commerce, où jusqu'à quelle limite ces mélanges doivent être portés, pour que leurs produits jouissent des qualités qui les font admettre dans la consommation. De ces essais, M. Delondre avait retiré l'opinion qu'en effet il fallait introduire dans l'extrait de réglisse jusqu'à 15 pour 100 de gomme, pour qu'il eût la consistance, la cassure, la résistance à l'air, le brillant extérieur; en un mot, toutes les conditions marchandes, selon l'expression adoptée. Il regardait ce résultat comme satisfaisant, et constituant un progrès, par la raison qu'il y a loin d'une proportion de 15 pour 100 de gomme à ces grossiers mélanges où se rencontre jusqu'à 30 pour 100 de parties adultères, et qui altèrent la valeur et la qualité des produits dans une mesure proportionnelle. De leur côté, MM. Chevallier et Bussy, publiaient un rapport sur la question des mélanges frauduleux auxquels sont exposés les sucs de réglisse du commerce. Ayant rencontré parmi les échantillons qui leur étaient soumis, un suc qui leur donna 29 pour 100 de matière insolable dans l'eau froide, ces messieurs déclarèrent que ce suc était falsifié et qu'il était saisissable.

Plus tard, M. Chevallier, poursuivant seul les mêmes recherches, en leur donnant une plus grande étendue, fut conduit à constater que dans les différentes sortes de suc de réglisse vendues dans le commerce, sous des marques qui en sont la distinction et en même temps le prix, il se rencontre des quantités de matières insolubles qui, partant d'un minimum de

9 pour 100, s'élèvent jusqu'à un maximum de 50 pour 100. Il reconnut que les sucs qui ne donnent que de faibles proportions de matières insolubles dans l'eau froide, sont rendus solides et inaltérables au moyen de gomme qui accompagne les matières en dissolution. Les propres expériences de ce chimiste, pour obtenir de l'extrait de réglisse, lui avait démontré que ce corps ne pouvait pas être sec et se maintenir dans cet état sans une addition de matières étrangères. Ces études donnaient une plus grande certitude à la connaissance des altérations du suc de réglisse commercial; elles en indiquaient jusqu'à un certain point la mesure. Mais elles ne fournissaient aucune direction, aucun renseignement sur les moyens d'avoir le suc pur. Elles auraient plutôt justifié l'existence des mélanges en les représentant comme une nécessité de l'opération.

Pour M. Delondre, la question n'était pas jugée, il s'y appliqua de nouveau, en continuant ses premiers essais, et croyant aujourd'hui avoir résolu le problème, il présente les produits de sa fabrication en déclarant qu'ils ne contiennent aucune quantité de matière étrangère quelconque.

Le procédé indiqué par M. Delondre consiste simplement à traiter le bois de réglisse par déplacement avec l'eau chaude; à décanter avec soin les liqueurs, et surtout les premières; à clarifier les liquides réunis et à les évaporer aussi promptement que possible jusqu'à consistance convenable pour en former des billes.

Pour porter un jugement éclairé sur la pureté annoncée par M. Delondre, il a fallu entreprendre une série d'expériences dont le but devait être :

1° D'établir les caractères d'un extrait de réglisse véritablement pur, en suivant le procédé indiqué par M. Delondre;

2° De comparer ses caractères à ceux du suc de réglisse présenté par ce pharmacien;

3° De rapprocher l'observation de ces deux examens de la manière dont les sucs du commerce pouvaient se comporter en les soumettant aux mêmes expériences. Vos commissaires se sont livrés à ce travail, qui a été fort long et fort minutieux.

Dans ce genre de recherches, les résultats ne se demandent pas à une analyse, parce que l'on n'est point en présence d'élé-

ments dont la nature est connue, et qui s'offrent à l'observation avec des propriétés spéciales. Il faut chercher ses lumières dans des opérations presque mécaniques, susceptibles de mettre en évidence certaines analogies dans les faits, ou des différences qui se prêtent les unes et les autres à des inductions utiles.

Après avoir constaté les caractères physiques, on a eu recours à la solution des différents extraits dans l'eau froide, en notant la rapidité de l'opération, le poids spécifique du soluté, sa densité aérométrique, sa spumosité, sa diluosité et le poids de la partie restée insoluble dans une quantité d'eau toujours semblable.

Prenant un soluté donné d'un poids d'extrait dans un poids d'eau, on y a versé de l'alcool à 95° jusqu'à ce que tout trouble cessât dans la liqueur et qu'aucun précipité ne se formât.

Dans un ordre d'idées plus rapprochées de l'action chimique, on a essayé sur des liqueurs provenant de quantités toujours semblables d'eau et d'extrait, la précipitation par les acides.

Les détails de toutes ces manipulations seraient surabondants et inutiles; nous dirons tout de suite à quel résultat inattendu nous avons été amenés.

Le suc de réglisse que nous avons obtenu directement, par le procédé interprété de M. Delondre, était sec et brillant; mais il n'a pu supporter pendant peu de jours l'exposition à l'air sans se ramollir ou se déformer, quoique la température fût à 25 ou 30°. La saveur de cet extrait est moins franchement agréable que celle des sucs du commerce ou de celui de M. Delondre. La solution de cet extrait dans l'eau froide a laissé un résidu homogène de 10 pour 100 de la quantité employée. Le précipité formé par l'alcool à 95° dans un soluté d'extrait pur s'est élevé, étant sec, à 15 pour 100 du poids de l'extrait.

Ainsi, par ces deux modes d'essais, l'extrait pur, provenant de notre préparation, a donné en totalité 25 pour 100 de matière isolée par l'eau, ou séparée par l'alcool.

Le suc de M. Delondre ne subit aucun changement de forme quand il reste exposé à l'air; sa cassure nette et conchoïde conserve cette propriété; sa saveur est moins âcre que celle de notre extrait et ses liqueurs beaucoup plus agréables; plusieurs sucs

du commerce se sont montrés encore préférables au goût, et comme dulcifiés par quelque corps ajouté.

Soumis aux mêmes essais de solubilité et de précipitation par l'alcool, le suc de réglisse de M. Delondre s'est montré bien différent de celui qui était pour nous le type de la pureté, et sur lequel nous avions compté pour nous offrir des phénomènes de comparaison certaine.

Le suc de M. Delondre traité par l'eau froide, a laissé un résidu de 18,60 pour 100. L'alcool versé dans un soluté de cet extrait a déterminé un précipité pesant sec 27,2 pour 100 du poids de la matière en expérience.

Ainsi nous trouvions que l'extrait de M. Delondre laissait 8,6 de parties insolubles dans l'eau de plus que le nôtre, et que l'alcool en précipitait une matière de 12,2 pour 100 de plus que notre extrait.

Dans ces circonstances de nos essais, il nous était permis de croire que ces quantités de matières trouvées en plus dans le suc de M. Delondre, s'y rencontraient accidentellement, et le constituait à l'état de mélange comme ceux du commerce. Nous aurions eu alors à vous faire part de nos observations et à vous soumettre des conclusions qui eussent infirmé la déclaration de notre confrère. Nous n'avons pas dû admettre la possibilité d'un pareil désaccord entre nos expériences et le fait annoncé par un homme aussi digne de foi que M. Delondre. Nous lui avons soumis la difficulté.

C'est de cet instant que commence ce que nous avons de véritablement intéressant à vous dire, de cet instant également que date le jugement que nous avons à vous présenter.

M. Delondre, informé de nos résultats, nous a écrit qu'il maintenait sa déclaration sur la pureté de son produit, sans pouvoir se rendre compte des motifs qui rendaient nos extraits si dissemblables. Il se proposait de s'en entretenir avec nous et de chercher ensemble le mot de cette énigme. L'entretien a eu lieu, l'énigme a été devinée.

Nous avons dit que le procédé de M. Delondre était simple et consistait dans le lessivage par déplacement. C'est pourtant dans cette opération que se trouvait la question tout entière. Le

fond nous avait été donné, nous n'avions pas reçu la forme. Ici le déplacement employé s'exécute dans des conditions particulières, qui en font l'avantage et en assurent le succès.

M. Delondre fait arriver de la vapeur dans les vases qui contiennent le bois de réglisse en poudre grossière; la vapeur pénètre les bois jusque dans ses trames les plus déliées et s'y condense pour être retirée à l'état liquide. Ce traitement a une durée de douze heures pour 260 kilogrammes et se renouvelle cinq jours de suite sur la même racine. Les liqueurs recueillies sont décantées, clarifiées, avec 2 kilogrammes de gélatine pour les 260 de réglisse, et évaporées rapidement. L'extrait est retiré des chaudières à double fond pour être mis en cylindres, et dans cette forme il est déposé dans des étuves où il reste dix jours exposé à une température sèche de 25 degrés. Cet éclaircissement, reçu de la bouche de l'auteur fut une prompte révélation, une explication complète de la différence trouvée entre nos produits et les siens. En effet, notre déplacement à l'eau chaude n'avait pas dû enlever à la racine de réglisse les principes qu'elle avait pu céder à la vapeur.

Pour fortifier nos présomptions à cet égard, et confirmer l'idée par le fait, M. Delondre a bien voulu consentir, sur notre demande, à nous préparer quatre sortes d'extraits :

1° Extrait provenant du traitement par l'eau froide et par déplacement;

2° Extrait provenant du traitement par l'eau chaude;

3° Extrait provenant du traitement par la vapeur.

Ces trois extraits, retirés de la même quantité de racine de réglisse, successivement soumise aux trois états des liquides.

4° Enfin extrait provenant de réglisse traitée directement par le procédé même de M. Derosne, c'est-à-dire son suc commercial.

Ces quatre produits nous ayant été remis, nous avons pu les examiner, les étudier, et nous convaincre que c'était bien dans la pratique de l'opération adoptée que résidait la cause des différences que nous avions reconnues entre notre extrait de réglisse et le suc de réglisse commercial de M. Delondre.

Les détails qui suivent en fourniront la preuve.

Extrait obtenu par l'eau froide.

Cet extrait mis en cylindres et séché, ne se maintient pas longtemps dans la forme qu'il a reçue, il s'aplatit, et ses parties divisées se réunissent en masse. Il est noir, brillant, mais n'est pas cassant; sa saveur franche et pure est plus prononcée que celle qu'on a l'habitude de trouver aux extraits du commerce. Elle serait jugée moins agréable parce que rien ne la corrige, et que la plus grande solubilité du corps fait percevoir davantage dans un temps donné. Le bois de réglisse donne 15 pour 100 de cet extrait.

La solubilité de l'extrait par l'eau froide est rapide, dans un poids d'eau égal au sien, et la filtration du soluté ne laisse qu'un résidu de 4,22 pour 100.

Une partie d'extrait dans mille parties d'eau, donne une liqueur dont le goût est aussi prononcé que celui de la boisson de réglisse qui est vendue dans les rues.

Le soluté de 100 parties de cet extrait, traité par l'alcool à 95 degrés jusqu'au terme de l'action, donne un précipité qui, étant sec, représente 36 pour 100.

Extrait obtenu par l'eau bouillante.

Le bois de réglisse épuisé par l'eau froide, à laquelle il a déjà abandonné 15 pour 100 de son poids de parties solubles, traité par l'eau bouillante, livre encore des principes qui fournissent un extrait dont le poids s'élève à 7,5 pour 100.

Cet extrait, mis en cylindres, ne conserve pas non plus sa forme, quand il est exposé à l'air. Sa saveur est presque aussi prononcée que celle de l'extrait obtenu à froid, et, comme celle-là, paraîtrait trop vive, comparée aux sucs du commerce, toujours par la raison que sa solution est plus rapide; sa solution dans l'eau froide ne s'opère pas si promptement que celle de l'extrait à froid; il faut employer deux fois son poids d'eau. Il reste une partie insoluble qui pèse 4,7 pour 100.

Un gramme dissous dans 1,000 grammes d'eau donne une liqueur où la saveur et la couleur sont encore sensibles, mais non au degré obtenu avec l'extrait fait à froid.

L'alcool versé dans un soluté de 100 gr. d'extrait produit un précipité dont le poids, après dessiccation, est de 27,8.

Extrait obtenu par la vapeur condensée.

Déjà traitée jusqu'à épuisement par l'eau froide et par l'eau bouillante, et après leur avoir livré 22,5 pour 100 de principes, successivement solubles, la racine de réglisse, soumise à l'action de la vapeur, abandonne encore des matériaux qui peuvent être ramenés à l'état d'extrait, et en fournir une quantité de 16 pour 100.

L'extrait retiré de cette opération est sec, dur, friable, presque pulvérulent. Il se fendille et se délite à l'étuve. Sa saveur est douce et sans aucune âcreté; il reste longtemps dans la bouche sans se fondre. Dans l'eau froide, il se désagrége, produit un dépôt abondant, qui est surnagé d'un liquide sucré, peu coloré et dont la densité aréométrique est très-faible (4,5). La proportion de matière insoluble dans l'eau froide de 100 parties de cet extrait est de 57 pour 100. Une partie de cet extrait et 1,000 parties d'eau donnent un liquide sans caractère déterminable. Les principes solubles dans l'eau de 100 gr. de cet extrait, traités par l'alcool, donnent un précipité de 18gr.,4.

Extrait de réglisse par la vapeur directe, ou par la méthode de M. Delondre.

Le bois de réglisse, soumis au mode de traitement employé par M. Delondre, fournit de 42 à 45 d'extrait en billes. Ce produit est d'un noir brillant, sec, à cassure nette, d'une consistance permanente, n'éprouvant pas d'altération à l'air, et parfaitement semblable sous ce rapport aux sucs les plus recherchés du commerce. Sa saveur, jugée au même point de comparaison, est plus intense, ce qui est la conséquence de sa nature exclusive ou de sa pureté. Un gramme dans 1,000 gr. d'eau donne une liqueur colorée et sucrée.

Un soluté de 100 gr., traité par l'alcool, donne un précipité pesant 27,4.

En signalant les caractères de ces quatre extraits préparés par des opérations différentes, nous avons voulu mettre à même de

constater en quoi leur constitution et leurs propriétés varient.

On voit, en effet, que les extraits obtenus par l'eau froide et par l'eau chaude sont très-sapides, très-solubles, hygroscopiques, qu'ils ne laissent que de faibles quantités de matières insolubles quand on les traite par l'eau froide, et que, par ces circonstances, ils se rapprochent, ou même sont conformes aux extraits des pharmacies, auxquels on a toujours refusé, avec raison, de pouvoir garder l'état sec et la forme cylindrique. Ceux qui se sont le plus occupés de cette question, fort importante en vue du commerce, ne sont pas sortis de ces voies de préparations, et se sont fondés sur les propriétés de leurs produits pour déclarer l'impossibilité d'avoir des extraits inaltérables sans mélange. D'un autre côté, on voit que l'extrait retiré du bois de réglisse par la vapeur condensée postérieurement à l'action sur ce même bois de l'eau froide et de l'eau chaude, loin d'être doué au même degré de toutes les qualités qui accompagnent la solubilité, et d'être hygrométrique, présente un état sec, friable, pulvérulent, et en tout contraire aux deux extraits sortis avant lui de la substance, comme aux extraits préparés jusqu'ici par les pharmaciens et par les fabricants.

Enfin, le quatrième extrait, produit particulier de la fabrication de M. Delondre, réunion de tous les matériaux qui constituent le bois de réglisse et qui lui sont enlevés par l'emploi de la vapeur, possède toutes les qualités des extraits purs de réglisse, et les caractères physiques à la faveur desquels il peut supporter toutes les épreuves du commerce et subir avec avantage la concurrence avec les plus estimés.

Il est évident que si le suc fabriqué par M. Delondre réunit à la condition de pureté, celle de l'inaltérabilité la plus satisfaisante, il le doit à la présence des matériaux enlevés par la vapeur au bois de réglisse soumis à son action. Jusqu'à cette époque ces matériaux étaient restés incarcérés dans le tissu de la substance ligneuse et inaccessibles à l'action des liquides qu'on faisait agir sur elle. C'est dans cette circonstance, et dans le fait qui en résulte, que réside le succès que M. Delondre a obtenu dans sa fabrication.

Les matériaux qui se montrent pour ainsi dire à découvert dans l'extrait par la vapeur sont, comme on vient de s'en con-

vaincre, de nature à tenir lieu de toutes les substances introduites artificiellement dans les sucs de réglisse pour leur donner la solidité et leur assurer la conservation.

Ils se trouvent là avec une identité établie par la nature même et en proportion qui remplit le besoin créé par l'usage. L'opération qui les arrache à la réglisse constitue vraiment un épuisement absolu et complète le produit qui, comme extrait, doit être l'ensemble des principes qui existent dans un corps.

Aussi, M. Delondre nous paraît avoir résolu le problème, longtemps cherché, de la pureté du suc de réglisse commercial jointe à toutes les qualités de permanence et de conservation qui doivent exister dans le suc de réglisse du commerce. La conséquence de ce résultat, non moins important que digne d'intérêt, devra s'étendre au commerce général du suc de réglisse et lui donner la sécurité qui lui manquait.

Après le travail réalisé par M. Delondre, ce ne sera plus à l'arbitraire qu'on demandera la composition de ce produit; il ne sera plus libre ou indifférent d'y introduire, comme on le fait aujourd'hui, des proportions très-diverses de matières étrangères, très-variées elles-mêmes ou inconnues.

L'administration éclairée sur la constitution naturelle et vraie d'une marchandise dont l'emploi est considérable, pourra soumettre à des titres fixes, pris sur un critérium déterminé, les conditions auxquelles le commerce pourra l'accepter.

La fraude est toujours une souillure pour l'industrie; elle est toujours aussi une inquiétude et un danger pour le commerce. Tout ce qui la dévoile, ou donne les moyens d'agir contre elle, doit être envisagé comme un événement heureux et accueilli avec un encourageant empressement. Nos conclusions sont :

Que la Société veuille bien adresser à M. Delondre des félicitations sur le progrès qu'il vient d'introduire dans la fabrication industrielle du suc de réglisse, et de le remercier de sa communication.

En finissant, nous devons ajouter que nous n'avons reconnu que pour mémoire le papier que M. Delondre fait fabriquer avec les résidus épuisés du bois de réglisse employé dans ses opérations. On trouve là une nouvelle preuve de l'épuisement auquel la matière est conduite. Cette destination donnée aux résidus de

bois de réglisse peut être un élément d'économie dans l'industrie. Elle s'éloigne de l'usage qui existe dans quelques grands centres de fabrication, de faire de ces résidus une nourriture pour les bestiaux, lesquels peut-être ne l'acceptent qu'à cause des parties sucrées qu'ils conservent encore dans ces établissements.

Observations sur l'acide arsénieux et sur la liqueur de Fowler ;

Par M. H. Buignet.

Il est rare que l'acide arsénieux que l'on trouve tout pulvérisé dans le commerce ait le degré de pureté qu'exige son emploi médical. Indépendamment des substances qu'il peut retenir par suite d'un procédé imparfait de préparation, il en est d'autres qui s'y trouvent frauduleusement mêlées, et dont l'effet, quoique insignifiant en apparence, n'en a pas moins les plus fâcheuses conséquences pour les usages thérapeutiques auxquels on le destine.

J'ai eu occasion dernièrement, en préparant la liqueur de Fowler avec un acide arsénieux que j'avais toute raison de croire pur, d'y trouver jusqu'à 25 pour 100 d'une matière complétement insoluble même par l'action prolongée de l'eau bouillante, et complétement fixe, même alors qu'elle était soumise à une température excessivement élevée. L'examen chimique de cette matière étrangère m'a appris qu'elle était constituée par de la chaux intimement combinée à l'acide arsénieux, à l'état par conséquent d'arsénite calcaire.

Ce n'est pas la première fois que la chaux se retrouve ainsi dans l'acide arsénieux que les fabricants de produits chimiques livrent à la pharmacie. Mais jamais jusqu'ici on n'avait constaté sa présence sous une pareille forme et surtout en proportion aussi considérable.

Il est inutile d'insister sur les inconvénients, je dirai même sur les dangers que peut avoir une pareille fraude en faisant varier des médicaments qui, en raison même de leur énergie, devraient toujours avoir une action identique et régulière. Il suffit de la signaler pour montrer combien il importe que les

pharmaciens pulvérisent eux-mêmes l'acide arsénieux qu'ils emploient dans leurs préparations.

En voyant, dans le cas particulier de la liqueur de Fowler, combien elle différait de celle que j'avais coutume d'obtenir, j'ai entrepris quelques expériences sur cette liqueur, en vue d'en déterminer la nature, et surtout d'apprécier l'action qui s'établit entre les deux éléments de sa préparation.

Lorsqu'on fait dissoudre séparément l'acide arsénieux et le carbonate de potasse, et qu'on mêle ensuite les deux solutions dans les conditions ordinaires de température et de pression, on ne remarque aucune décomposition sensible, aucun mouvement de gaz apparent. Il en est de même encore lorsqu'on substitue le bicarbonate de potasse au carbonate neutre; de telle sorte qu'une liqueur de Fowler, ainsi préparée, ne représente pas une solution d'arsénite de potasse, comme on serait porté à le croire, mais un simple mélange dans lequel tout le carbonate alcalin se retrouve indécomposé.

Si on supprime la pression atmosphérique, si on porte par exemple ce mélange dans le vide, on voit se dégager instantanément une grande quantité d'acide carbonique. Il semble alors que la décomposition se soit effectuée et que la potasse soit transformée tout entière en arsénite; et pourtant, si on mesure avec soin le gaz dégagé, on reconnaît qu'il ne représente qu'une fraction très-faible de celui qui existait dans le bicarbonate. C'est donc une décomposition partielle qui se produit dans cette circonstance; et, comme le volume du gaz n'augmente pas par une nouvelle addition d'acide, on doit admettre que sa quantité se trouve limitée par la formation d'un nouvel état d'équilibre ou d'un composé nouveau.

Un phénomène analogue se produit entre les éléments de la liqueur de Fowler, lorsqu'au lieu de réduire la pression qu'ils supportent, on agit sur eux par élévation de température. En portant à l'ébullition un mélange d'acide arsénieux et de carbonate de potasse, on voit se dégager encore une grande quantité d'acide carbonique; mais il s'en faut que cette quantité représente tout le gaz qui existait en combinaison dans le sel alcalin. La décomposition se continue, il est vrai, à mesure que l'ébullition se prolonge; mais ce n'est qu'après un temps considérable

qu'elle arrive à se compléter. Voici les quantités d'acide carbonique retenues par 20 grammes de liqueur de Fowler, aux diverses phases de son ébullition :

Avant l'ébullition. . . . . . 32 centim. cubes.

		Centim. cubes.
Après 5 minutes	d'ébullition.	28,00
15 minutes	id.	24,30
2 heures	id.	8,27
4 heures	id.	5,60

En voyant avec quelle lenteur l'acide arsénieux dégage l'acide carbonique de sa combinaison, j'ai pensé que l'arsénite de potasse, décrit jusqu'ici comme un sel déliquescent et incristallisable, pouvait bien devoir cette propriété à des traces de carbonate alcalin qui auraient persisté même après l'évaporation.

Pour m'éclairer sur ce point, j'ai ajouté au mélange précédent un excès d'acide arsénieux, et je l'ai entretenu à l'ébullition pendant plus de deux jours. J'ai pu me convaincre qu'au bout de ce temps le carbonate de potasse était complétement et radicalement décomposé, car en le traitant par l'acide sulfurique dans un tube gradué sur le mercure, il ne donnait plus de dégagement de gaz appréciable. J'ai soumis alors ce liquide à l'évaporation; mais malgré toutes les précautions dont je l'ai entouré, je n'ai pu observer le plus léger signe de cristallisation dans le résidu. C'est donc bien à la nature propre de ses éléments et non au carbonate qu'il peut retenir que l'arsénite de potasse doit les propriétés qu'il présente. Et il en résulte alors qu'on ne peut l'employer directement à la préparation de la liqueur de Fowler, ou du moins que son emploi dans cette circonstance ne peut avoir les mêmes avantages que celui de l'arséniate de soude, qui sert journellement à la préparation de la liqueur de Pearson.

Deux circonstances font regretter qu'il n'en puisse être ainsi : la première est que la liqueur de Fowler, préparée par le procédé du Codex, n'a pas une composition constante, à proprement parler, et que si elle renferme toujours la même proportion d'acide arsénieux, elle ne le renferme pas toujours au même état de liberté ou de combinaison. Le seconde est que,

d'après une observation récente de Frésénius, l'arsénite de potasse est réellement altérable au contact de l'air. Il en absorbe peu à peu l'oxygène, de telle sorte que le précipité qu'il forme avec les sels d'argent passe par toutes les nuances comprises entre le jaune serin, qui correspond à l'arsénite pur, et le rouge briqueté qui correspond à l'arséniate.

Dans les expérience que j'ai faites sur la liqueur de Fowler, il m'est arrivé souvent de préparer des dissolutions simples d'acide arsénieux, et de les entretenir à l'ébullition pendant des journées entières. J'ai dû rechercher si la vapeur qui s'échappait du vase était constituée par de l'eau exclusivement pure, ou si elle emportait quelque trace d'acide arsénieux susceptible de vicier l'air au milieu duquel elle se répandait. L'exemple de l'acide borique, qui est fixe par lui-même, et qui passe cependant à la distillation avec l'eau, donnait à penser qu'il en serait de même de l'acide arsénieux; mais il restait à vérifier le fait par expérience.

J'ai pris pour cela un ballon ordinaire, auquel j'ai adapté un tube étroit destiné à conduire la vapeur dans un récipient convenablement refroidi. Pour éviter toute projection mécanique de la solution, j'avais eu soin de disposer le tube abducteur de manière à ce qu'il s'élevât d'abord verticalement et à une très-grande hauteur, avant de se recourber pour se rendre dans le récipient. J'étais assuré par là que l'acide arsénieux ne pourrait se retrouver dans le produit distillé qu'à la condition d'avoir pris lui-même l'état de fluide élastique, et de s'être mêlé sous cette forme à la vapeur d'eau.

En continuant l'ébullition pendant tout un jour, et condensant avec le plus grand soin la vapeur qui s'était formée, j'ai trouvé que le produit de la distillation ne renfermait pas la moindre trace d'acide arsénieux. Un courant d'hydrogène sulfuré n'y produisait aucun précipité, ni même aucune coloration apparente. Et pourtant, en mêlant à ce liquide un cent-millième d'acide arsénieux en dissolution, on voyait apparaître à l'instant même une réaction des plus tranchées et de plus manifestes.

Il est encore une autre observation qu'il m'a été donné de faire dans le cours de ces expériences :

Lorsqu'on introduit une solution d'acide arsénieux dans le

vide du baromètre, on voit la surface du mercure prendre immédiatement une teinte brune irisée, en même temps qu'il se forme une petite quantité d'une poudre noire qui se dépose au-dessus d'elle. Aucun dégagement de gaz n'accompagne la formation de cette poudre. Est-elle le résultat d'une réaction partielle de l'acide arsénieux, et la cause qui la produit a-t-elle sa source dans l'affinité particulière du mercure pour l'un ou l'autre de ses deux éléments? C'est là une question que je ne puis encore résoudre, à cause de la petite quantité de poudre que j'ai eue jusqu'ici à ma disposition. Mais un fait sur lequel je désire appeler dès à présent l'attention des chimistes, c'est que certaines eaux minérales, celles précisément où on a constaté la présence de l'arsenic, paraissent donner lieu au même phénomène, quand elles se trouvent placées dans les mêmes conditions. A ce titre, la réaction que je signale, serait doublement intéressante, et je me propose d'en étudier prochainement la nature, quand j'aurai pu recueillir une quantité suffisante du produit auquel elle donne lieu.

En résumé, la note que je présente aujourd'hui, a pour conséquence de montrer :

1° Que l'acide arsénieux que l'on trouve tout pulvérisé dans le commerce, peut renfermer jusqu'à 25 pour 100 d'arsénite de chaux;

2° Que cette fraude peut avoir les plus fâcheuses conséquences en faisant varier dans des limites considérables l'action excessivement énergique des médicaments dont il est la base, et qu'il y a, dès lors, nécessité absolue pour le pharmacien, à pulvériser lui-même l'acide arsénieux qu'il emploie dans ses préparations ;

3° Que la liqueur de Fowler, préparée selon la formule du Codex, n'a pas une composition régulière et constante, puisque l'acide arsénieux qu'elle renferme s'y trouve, partie à l'état de mélange, partie à l'état de combinaison, et que sa proportion sous cette dernière forme, est d'autant plus considérable que l'ébullition a été plus prolongée;

4° Qu'on ne peut cependant préparer cette liqueur par dissolution simple, l'arsénite de potasse étant, par sa nature même, déliquescent et incristallisable;

5° Que l'acide arsénieux ne passe pas à la distillation, ou du moins que la vapeur qui s'échappe d'une dissolution bouillante d'acide arsénieux ne renferme aucune trace sensible de cet acide à l'état de fluide élastique proprement dit;

6° Que la solution d'acide arsénieux, portée dans le vide du baromètre, éprouve une action particulière d'où résulte la formation d'une poudre noire qui se dépose à la surface du mercure.

Étude biographique sur Robert Boyle.

Par M. Cap.

(SUITE ET FIN.)

IV.

Hâtons-nous de clore cette longue énumération de travaux de détail, pour en saisir s'il se peut l'ensemble, et pour examiner l'influence qu'ils durent exercer sur la marche ultérieure des sciences qui en sont principalement l'objet.

Au moment où Robert Boyle entra dans la carrière, la physique et la chimie n'existaient point comme corps de doctrine. La réforme scientifique, dont Galilée avait donné le signal, bien qu'elle eût été poursuivie par Bacon, par Descartes, et plus pratiquement par Otto de Guericke, Torricelli et Pascal, n'avait pas encore pénétré dans les écoles. Des recherches isolées, sans aucun moyen de publicité générale, et jusque-là concentrées à dessein dans les laboratoires, ne répandaient encore qu'une faible lumière sur l'enseignement public et sur la pratique des arts. L'alchimie avait habitué les hommes de science à vivre et à travailler dans l'isolement, et la scolastique les avait accoutumés à se contenter de vains mots. Les travaux avaient lieu dans le silence et s'entouraient de mystère, tandis que l'enseignement s'exerçait à de puériles disputes. Mais du moment où les savants se résolurent à aborder des recherches sérieuses, et à les rendre profitables à tous, ils comprirent la nécessité de réunir leurs efforts et de travailler au grand jour. Tels sont le fait principal

et la pensée supérieure qui ont présidé à la Fondation des Académies.

Ainsi, c'est à la science du XVIe siècle que remonte ce grand principe d'association auquel les siècles suivants, et le nôtre surtout, doivent de si magnifiques résultats. Mais c'est du XVIIe siècle et de la fondation des académies que part la séparation définitive entre le savoir du moyen âge et la philosophie moderne; le premier, caractérisé par l'isolement des hommes studieux et par l'obscurité du langage scientifique, la seconde, qui repose sur l'association entre les savants, sur la division des objets d'étude et sur la publicité des découvertes. Or, c'est à Robert Boyle que se rapportent les efforts les plus soutenus et les plus efficaces, relatifs à la fondation des sociétés savantes; c'est là, à coup sûr, l'un de ses meilleurs titres de gloire, et l'un des bienfaits les plus signalés dont la science lui soit redevable.

L'académie des *Lincei*, fondée à Rome au commencement du XVIIe siècle, par le prince Cési, s'était éteinte vers 1630, après la mort de ce zélé protecteur des sciences. L'académie *del Cimento* venait d'être établie à Florence par les élèves de Galilée (1651), lorsque Boyle eut la pensée de réunir les savants à Oxford, dans un cénacle analogue, ayant pour objet l'avancement des connaissances humaines, à l'aide de la méthode expérimentale. Cette pensée avait pu lui être inspirée par ce qu'il avait vu en Italie, et même en France, où les conférences de Mersenne et de Monmor étaient en pleine activité quand il traversa notre pays (1). Quoi qu'il en soit, ce fut une idée heureuse et féconde qui le détermina à mettre en pratique, dans son *Collége philosophique*, le plan que Bacon avait proposé dans sa *Nouvelle Atlan-*

---

(1) « Peut-être ces assemblées de Paris ont-elles donné occasion à la naissance de plusieurs académies dans le reste de l'Europe. Il est toujours certain que les gentilshommes anglais qui ont jeté les premiers fondements de la société royale de Londres, avaient voyagé en France et s'étaient trouvés chez de Monmor et Thévenot. Quand ils furent de retour en Angleterre, ils s'assemblèrent à Oxford et continuèrent les exercices auxquels ils s'étaient accoutumés en France. La domination de Cromwell contribua même à cet établissement. Ces anglais, attachés

tide, sous le titre d'*Institut de Salomon*, et l'on ne saurait trop louer le zèle avec lequel il donna l'impulsion à cette compagnie par l'exemple de ses propres recherches.

Robert Boyle est, en effet, parmi les savants de son époque, le premier qui soit entré résolûment dans la voie des investigations consciencieuses, sans préjugés, sans influence d'école, uniquement guidé par l'observation et le raisonnement. Si Van Helmont est le dernier représentant de la méthode *à priori*, Boyle est évidemment le chef de la nouvelle école, dédaigneuse des hypothèses, bien résolue à n'admettre que les faits acquis par l'expérience et à ne tenir aucun compte des opinions préconçues. C'est de l'un à l'autre de ces savants que se place la transition entre le règne des mots ou de l'autorité et celui des choses ou de l'expérience. Il y a pourtant entre ces deux hommes, qui occupent une si grande place dans l'histoire scientifique, des analogies singulières qui méritent d'être constatées et qui, à certains points de vue, nous semblent offrir un véritable intérêt.

Robert Boyle et Van Helmont, tous deux issus de grandes familles et comblés des biens de la fortune, tous deux animés d'une piété ardente, bienfaisants, modestes, généreux, renoncent aux avantages de leur position sociale et se vouent à la retraite, pour suivre exclusivement la carrière des sciences, dans laquelle ils entrent tous deux par la voie des études médicales. Bien qu'appartenant à des nations différentes, leur caractère, leurs idées morales, leurs vues scientifiques se rapprochent et parfois se confondent. Ils se signalent tous deux par leurs vertus privées, par une libéralité exemplaire envers la science et envers les savants. Mais voici où commence la dissemblance. Boyle, quoique doué d'une imagination vive, impressionnable, portée au mer-

---

en secret au roi légitime, et résolus de ne point prendre part aux affaires présentes, furent bien aises d'avoir une occupation qui leur donnât lieu de se retirer de Londres, sans se rendre suspects au Protecteur. Leur société demeura en cet état jusqu'à ce que Charles II, étant remonté sur le trône, la fit venir à Londres, la confirma par l'autorité royale, et lui donna des priviléges, récompensant ainsi les sciences d'avoir servi de prétexte à la fidélité qu'on lui gardait. » (Fontenelle, *Préface de l'histoire de l'Académie des sciences*.)

veilleux, se tourne avec application vers l'étude des sciences positives, en se dégageant à la fois des doctrines de l'âge précédent, de l'esprit de son époque, et même jusqu'à certain point de ses préoccupations religieuses. Van Helmont, au contraire, livré avec sincérité aux idées mystiques, cherche avant tout dans la science un point d'appui pour ses convictions intimes. Il étudie les langues anciennes et même l'hébreu, pour trouver dans les pères de l'Église des lumières, des arguments applicables à ses idées scientifiques, ou réciproquement. Boyle se livre aux mêmes études, et même aux mathématiques, mais c'est pour calmer son imagination, pour donner à ses travaux plus d'exactitude et de fixité. Éloignés l'un de l'autre par l'intervalle d'un demi-siècle, Van Helmont tient encore par plus d'un point aux doctrines du moyen âge et de l'école spagyrique, tandis que Boyle s'en sépare d'une manière complète ; il en combat les principes, il en repousse le but, il en rejette le langage, et n'admet d'autre guide que l'expérience et l'induction, c'est-à-dire que la méthode expérimentale.

Tout entier aux recherches positives, Boyle ne voulut pas même lire d'abord les écrits de Descartes, parce qu'il craignait d'y trouver plus de théories que de faits, plus d'hypothèses que de réalités. Et néanmoins, mais dans un ordre d'idées différent, Boyle et Descartes suivirent souvent une voie parallèle. On sait combien ce dernier s'efforça de débarrasser la philosophie des qualités occultes, des entités mystérieuses, des prestiges de l'astrologie et des autres débris de la scolastique expirante. Aussi Boyle finit-il par admettre plusieurs principes du cartésianisme, par exemple ceux qui se rapportent à la porosité, au mouvement des particules des fluides et à la doctrine des éléments, que Descartes attaqua aussi résolûment que lui. Il ne fallait pas peu de courage pour lutter ainsi ouvertement contre des opinions encore généralement admises et enseignées. Pour se soustraire à cette influence, F. Bacon, Van Helmont et Boyle avaient dû se vouer à une retraite absolue. Descartes, dans le même but, avait quitté sa patrie et était mort sur la terre étrangère.

Boyle fut l'un des plus grands expérimentateurs du XVII[e] siècle. Boerhaave le regarde comme le père de la philosophie expérimentale. Il ajoute qu'il fut l'ornement de son siècle, de son pays,

et qu'il succéda au talent et au génie de Bacon. C'est l'un des hommes, dit Fourcroy, qui marquent le plus dans l'histoire de la science, l'un des créateurs de la philosophie expérimentale, et le précurseur de la chimie pneumatique. C'est à lui, en effet, que se rapportent, en physique, les principaux perfectionnements de la machine pneumatique, du baromètre, du thermomètre, les meilleurs travaux sur le vide, sur la chaleur, sur l'aimant, sur la coloration, sur la porosité, sur les ondes sonores, sur la cristallographie. En chimie, il recueillit le premier les gaz, il fit les premières analyses des eaux minérales, de l'eau de la mer, des calculs urinaires, il reconnut l'action des acides et des alcalis sur les sucs végétaux colorés, il soupçonna que l'eau est décomposable et que l'air contient une partie vitale propre à servir à la combustion. En physiologie, on lui doit les premières expériences sur le sang, sur la transfusion du même fluide, il montra le rôle de l'air dans l'acte de la respiration, il fit les premières recherches de toxicologie sur les animaux; en un mot, on lui doit les plus belles expériences sur lesquelles se fonde aujourd'hui l'enseignement et la plupart des matériaux qui ont servi à élever les théories modernes. Personne peut-être ne détruisit plus d'erreurs, ne répandit plus de lumière sur les points obscurs, ne prépara avec plus de zèle, et souvent de bonheur, l'avénement des vérités qui font aujourd'hui la base de nos doctrines scientifiques.

Boyle possédait toutes les qualités nécessaires pour exercer une grande influence: un jugement solide, des connaissances variées, le génie de l'expérimentation, un esprit droit, judicieux, patient, méthodique. Ennemi des conjectures et des hypothèses, il se hasardait à peine à donner l'explication naturelle des phénomènes et n'élevait jamais ses vues à la hauteur d'une théorie. Il disait que pour construire l'édifice de la science, deux instruments suffisent : l'observation et l'intelligence. Il marchait enfin, pour démontrer le mouvement, comme s'il eût pressenti ce mot heureux de M. Dumas : « Les théories sont » des béquilles; pour montrer qu'elles sont bonnes, il faut s'en » servir et marcher. »

Boyle est à nos yeux le modèle du vrai savant, le type de l'investigateur scientifique, n'attachant à ses travaux aucune

arrière-pensée de satisfaction mondaine, de cupidité ou d'ambition; offrant, au contraire, en tribut à la science, et avec la plus complète abnégation personnelle, son temps, sa fortune, ses talents et même sa gloire.

Chaque année de sa vie fut marquée, sinon par une découverte capitale, du moins par une multitude de recherches qui élevaient incessamment le niveau des connaissances. A partir de 1659 jusqu'à sa mort, c'est-à-dire durant une période de 32 ans, il ne se passa pas une année sans qu'il publiât un ouvrage ou plusieurs mémoires sur différents sujets. Les *Transactions philosophiques* de Londres étaient le grand dépôt dans lequel il consignait ses travaux. On y trouve parfois dans le même volume jusqu'à dix de ses mémoires. Les bibliographies ne citent pas moins de 46 ouvrages dont il est l'auteur (1). Nous croyons toutefois qu'il n'a pas écrit tout ce qu'on lui attribue. Comme il entretenait une correspondance active avec tous les savants de l'Europe, il était rapidement informé de toutes les nouvelles de la science; il les communiquait aussitôt à la Société royale, il répétait les expériences, il y ajoutait ses propres remarques et le tout se répandait souvent sous son nom et son autorité.

Rob. Boyle fut en butte à beaucoup d'attaques auxquelles il répondit toujours avec calme et dignité. Lorsqu'en 1665, il publia ses *Réflexions occasionnelles* (2), cet ouvrage souleva de nombreuses critiques. Swift en fit le sujet d'un pamphlet qu'il intitula : *Pieuses méditations sur un manche à balai, suivant la manière du noble Robert Boyle.* Swift avait assez bien saisi le

(1) Une édition à peu près complète des œuvres de Boyle, fut publiée par T. Birsch, en 5 volumes in-folio, Londres 1744. Schaw en publia une autre en 1772, 6 vol in-4°. Deux éditions latines ont également paru à Genève, en 1680; 6 vol. in-4°, et en 1714, 5 vol. in-4°.

L'histoire générale de l'air (The general history of the air) ne parut à Londres qu'en 1692, un an après sa mort, ainsi que ses *Expériences médicales* (*Medical experiments, or a collection of choice remedies, for the most part simple and easily prepared*). Ce dernier ouvrage eut neuf éditions, dont deux en langue allemande.

(2) *Occasionnal reflections upon several subjects, whereto is premised a discourse about such kind of thoughts.* Lond. 1665.

côté faible de cet ouvrage ; il semble pourtant avoir trouvé dans le livre de Boyle l'idée des voyages de Gulliver, comme, plus tard, Montesquieu y puisa celle des Lettres persanes. En 1669, le docteur Henri Stubbe, s'étant montré l'adversaire violent de la Société royale, Robert Boyle en éprouva beaucoup de chagrin, mais il garda un noble silence et sauva ainsi sa propre dignité, comme celle de la savante compagnie.

Envisagé comme philosophe, Robert Boyle pourrait se présenter sous un grand et nouvel aspect à l'étude d'un biographe, mais nous avons dit que nous ne considérerions en lui que le savant. Toutefois, pour compléter l'idée que nous voudrions donner de cet homme exceptionnel, nous devons dire que sa soumission aux dogmes religieux était profonde et sincère, qu'il les regardait comme au-dessus de la raison humaine, bien qu'il professât une religion qui fait toujours intervenir le raisonnement dans ses croyances. L'ouvrage qu'il publia sous le titre du *Chrétien naturaliste* (*The christian virtuoso*), a pour objet de montrer la différence qui existe entre les choses qui sont au-dessus de la raison et celles qui sont opposées à la raison. Ces matières l'avaient vivement préoccupé dès sa première jeunesse, et c'est pour les éclaircir dans sa pensée qu'il s'était adonné à l'étude des langues orientales et à lecture des Pères de l'Église. Elles y avaient aussi jeté une sorte de terreur qui troublait parfois son cœur et son intelligence. « C'est une maladie, dit-il, analogue au mal de dents, qui, sans être mortel, fait horriblement souffrir. » Quoi qu'il en soit, une fois affermi dans ses convictions, il mit autant d'ardeur, de zèle, de persévérance à les défendre et à les propager, qu'il en apportait à servir les progrès de la philosophie naturelle. Il contribua à l'établissement des missions étrangères, destinées à aller prêcher l'Évangile aux Indiens. Il fit imprimer à ses frais une traduction des Évangélistes et des Actes des Apôtres, en langue malaise. Il en fit autant pour les naturels de l'Irlande et les montagnards de l'Écosse qui n'entendaient pas l'anglais. Il fonda des leçons publiques dans lesquelles Samuel Clarke prononça ses discours devenus célèbres, et lorsque Burnett publia son *Histoire de la réformation*, « il en fit tous les frais, dit l'auteur de

cet ouvrage, « d'une manière proportionnée à la grandeur de » son âme. »

Boyle joignait à ses principes de piété, des mœurs pures, une rare modestie, une bienfaisance active et une extrême délicatesse. Il ne voulut pas entrer dans les ordres, parce qu'il ne se croyait pas digne d'en exercer les fonctions. Quatre de ses frères étaient membres de la pairie, qu'il refusa pour lui-même. Il refusa également la direction du collége d'Éton, ainsi que la présidence de la Société royale, dont il était le principal fondateur et que personne sans doute n'était plus digne de représenter. Il finit par accepter le titre de directeur de la compagnie de Indes, mais afin de travailler plus efficacement à la propagation du christianisme chez les Indiens. Honoré successivement de l'estime de Charles II, de Jacques II et de Guillaume III, il ne se servit jamais de son crédit qu'en faveur des sciences. Son laboratoire était le rendez-vous de tous les savants, et sa maison était toujours ouverte aux malheureux. Sa charité modeste se plaisait à répandre des faveurs dont on ne pouvait soupçonner l'origine. Le reste de sa fortune était employé à faire construire des instruments, des appareils, à exécuter des expériences, à fonder des institutions, à pensionner des savants. Il fit construire à Oxfort un observatoire, ainsi qu'un laboratoire dans lequel il attira des ingénieurs et des mécaniciens pour l'aider dans ses recherches. Il légua ses collections et sa bibliothèque à la Société royale de Londres.

Boyle était d'une taille élevée. Sa constitution était délicate. Sa figure pâle et sévère annonçait un esprit sérieux, calme, et bien au-dessus de la vanité et de l'ambition. Sa sobriété était exemplaire: son tempérament l'obligeait à manger avec réserve et des mets peu recherchés. Autour de lui, tout était disposé avec ordre et méthode. Il règlait ses vêtements d'après l'état du thermomètre. Il parlait lentement et avec hésitation parce qu'il était un peu bègue. Il discutait peu, écoutait avec complaisance les objections, les repoussait sans aigreur, n'affirmait jamais, mais il aimait à proposer des doutes, à soulever des questions, à fournir des matériaux aux débats scientifiques. Son humeur était douce, égale; sa conversation spirituelle et enjouée. Il ne prononçait jamais le nom de la divinité sans s'arrêter un in-

stant, comme par respect. Rien ne lui était plus odieux que le charlatanisme et le mensonge. Son père disait souvent : je suis bien certain que Robert n'a jamais menti !

Boyle mourut à Londres le 30 décembre 1691. Son ami, le docteur Barnett, évêque de Salisbury, prononça son éloge funèbre. Son mausolée repose dans l'église de Westminster. Thomas Birsch, à qui l'on doit une édition complète de ses œuvres, la fit précéder d'une savante biographie, à laquelle nous avons emprunté la plupart des détails qui se rapportent à sa personne.

Est-il une existence plus digne de notre admiration, de nos respects, que celle d'un tel homme, éminent à la fois par ses vertus, par son caractère, par son savoir, passionné pour l'étude au point de lui sacrifier tout ce qui fait l'objet des ambitions vulgaires ? Est-il un emploi plus honorable des dons de la fortune que de les faire servir à lever les obstacles matériels qui arrêtent l'essor de la science, à encourager le travail, à doter les institutions publiques ? Est-il enfin un rôle plus beau, un sort plus heureux que celui d'un savant devenu, par l'autorité de son nom et de son exemple, le point central où viennent se réunir tous les travaux, toutes les découvertes, tout l'avenir des sciences qu'il cultive : c'est presque dire toutes les destinées ultérieures de la civilisation ?

Extrait du Procès-verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris, du 5 novembre 1856.

Présidence de M. Dubail.

La correspondance manuscrite se compose d'une lettre de M. Pierlot qui adresse un numéro du Bulletin de thérapeutique, dans lequel il fait connaître la préparation du valérianate d'ammoniaque (renvoyé à MM. Bussy, Bouchardat et Lefort).

La correspondance imprimée comprend : le Journal de pharmacie et de chimie, octobre 1856 ; le Journal de chimie médi-

cale, octobre et novembre 1856; le Journal de pharmacie anglais, octobre 1856 (renvoyé à M. Buignet); les Journaux de pharmacie de Lisbonne et de Lusitanie, septembre et octobre 1856 (renvoyés à M. Gaultier de Claubry).

Une brochure anglaise intitulée : *Transactions, Lois et Règlements de la Société de pharmacie de Liverpool* (renvoyée à M. Dalpiaz).

M. Cap présente, au nom de M. Nicklès, une brochure intitulée : BRACONNOT, *sa vie et ses travaux*, et en son nom une autre notice biographique ayant pour titre : ROBERT BOYLE.

M. Schaueffèle dépose sur le bureau 1° un ouvrage de M. Will, intitulé : *Tableaux pour l'analyse chimique qualitative*, traduits par M. Risler fils, pharmacien à Mulhouse; 2° au nom de M. Béchamp, correspondant de la Société, une thèse pour le doctorat en médecine, ayant pour titre : *Essai sur les substances albuminoïdes et sur leur transformation en urée* (renvoyée à M. Bouchardat).

M. Guibourt présente au nom de M. Della Sudda père, pharmacien à Constantinople, plusieurs échantillons de substances exotiques. M. Guibourt donne sur la nature et la composition de ces différents produits, tous les détails nécessaires pour éclairer la Société. Cette communication donne lieu à une discussion à laquelle prennent part MM. Soubeiran et Dubail. M. Guibourt demande, conformément au désir exprimé dans sa lettre, que M. Della Sudda père soit porté sur la liste des candidats au titre de membre correspondant étranger. La Société décide que cette demande sera prise en considération.

M. Dublanc, chargé avec M. Deschamps d'examiner le travail de M. Delondre sur la préparation du suc de réglisse, fait un rapport qui conclut à ce que des remercîments soient adressés à son auteur. Cette proposition est mise aux voix, adoptée, et la Société décide que le rapport de la commission sera renvoyé au comité de rédaction du Journal de pharmacie. Le travail de M. Delondre donne ensuite lieu à une discussion à laquelle prennent part MM. Guibourt, Louradour, Soubeiran, Dubail, Blondeau père, Bouchardat et Vée.

M. Chatin fait un rapport verbal sur la brochure de M. Thiraux (de Saint-Étienne), intitulée : *Traitement de la maladie de*

la vigne, et conclut à ce que des remercîments soient adressées à son auteur ; cette proposition est adoptée.

M. Poggiale fait hommage à la Société de deux brochures, l'une intitulée : *Rapport inédit de Parmentier sur le pain des troupes, annoté par M. Poggiale* ; l'autre : *Dosage du sucre de lait par la méthode des volumes ou à l'aide du saccharimètre de M. Soleil et détermination de la richesse du lait.* La Société remercie M. Poggiale de ses communications.

M. Stan. Martin présente deux échantillons de semences de sorgho.

La Société se forme en comité secret pour entendre un rapport sur les titres de M. Hottot fils, candidat à la place de membre résident. L'élection aura lieu dans la séance prochaine.

Séance de rentrée de l'École de pharmacie et de la Société de pharmacie, du 12 novembre 1856.

La Société s'est réunie en séance extraordinaire sous la présidence de M. Bussy pour assister à la rentrée de l'École de pharmacie.

Elle a entendu dans cette séance :

Une lecture sur les applications de la zoologie à la pharmacie, par M. Valenciennes, professeur de zoologie.

Le rapport sur les travaux de la Société de pharmacie, par M. Buignet, secrétaire général.

Le rapport de la commission des prix de la Société de pharmacie, par M. Robiquet, qui accorde à M. Personne, préparateur à l'École de pharmacie de Paris, le prix de 1000 fr. pour son mémoire sur l'analyse du chanvre.

Une notice sur le paratonnerre, par M. Figuier.

Une notice biographique sur Quevenne, par M. Bouchardat.

Le rapport sur le concours des prix de l'Ecole de pharmacie, par M. Guibourt.

Ces différentes lectures seront reproduites dans les prochains numéros du *Journal de Pharmacie et de Chimie.*

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Sur la recherche du phosphore dans les empoisonnements; par M. E. Mitscherlich (1). — Le procédé qui, selon M. Mitscherlich, réussit le mieux pour découvrir le phosphore dans des substances alimentaires et notamment de la farine, consiste à traiter la matière par un peu d'acide sulfurique et de l'eau, et à soumettre le tout à la distillation dans un ballon lequel, au moyen d'un tube deux fois recourbé à angle droit, est en communication avec un réfrigérant placé verticalement. Dans la partie du tube où les vapeurs se condensent, on remarque, à l'obscurité, une forte lueur semblable à un anneau lumineux. 150 grammes de liquide contenant un millième pour cent, par conséquent, un cent-millième de phosphore peuvent être réduits, par distillation, à 60 grammes sans que la lueur cesse de se manifester. Après une demi-heure de marche, une opération semblable ayant été interrompue et le ballon ayant été abandonné ouvert à l'air pendant quinze jours, on reprit la distillation et en même temps la lueur reparut avec son intensité première.

Si le liquide contient des substances qui, comme l'alcool ou l'éther empêchent la phosphorescence, la lueur ne se produit que lorsque ces matières sont complétement volatilisées.

Au fond du récipient on trouve des globules de phosphore. 5 onces de pâte, contenant un tiers de grain de phosphore, donna de ces globules en assez grande quantité pour que la dixième partie eût suffi pour reconnaître exactement leur nature. On peut encore laver une partie de ces globules avec de l'alcool sur un filtre; en plaçant celui-ci à un endroit chaud le phosphore s'enflamme.

Lorsqu'on opère sur des matières contenant du phosphore en proportions plus considérables, il se produit, pendant la distillation et par l'oxydation incomplète du phosphore, une certaine

(1) *Journal für prakt. Chemie*, t. LXVI, p. 238.

quantité d'acide phosphoreux que l'azotate d'argent et le bichlorure de mercure accusent sans peine et que l'acide azotique transforme en acide phosphorique.

Il était important de s'assurer si les acides phosphorique et phosphoreux sont entraînés lorsqu'ils se trouvent contenus dans un liquide aqueux soumis à la distillation. M. E. Mitscherlich a constaté que si l'opération est conduite avec soin de manière à éviter les projections, le produit ne contient aucun de ces acides (1).

Sur l'ozone; par M. Andrews (2). — Même sujet; par M. Baumert (3). — Même sujet; par M. Scoutetten (4). — M. Andrews établit par des expériences qu'il croit rigoureuses que l'ozone n'est que de l'oxygène dans un état particulier, ainsi que l'avait soupçonné Berzélius et que l'avaient établi les recherches de MM. Marignac et De la Rive, Frémy et Becquerel. Cependant, en 1846, parut un mémoire de M. Williamson, dans lequel le savant anglais, à la suite d'expériences faites avec soin, émit l'opinion que l'ozone est un suroxyde d'hydrogène. Telle fut aussi la conclusion à laquelle arriva M. Baumert par des recherches de longue haleine; ce dernier assigna à l'ozone pour formule HO^3 et le plaça à côté de l'eau oxygénée, qu'il représente par HO^2, et qu'il considéra ainsi comme le second terme d'une série dont le premier terme est l'eau, HO.

A la suite de la dernière publication de M. Andrews, qui tendait à renverser de fond en comble les résultats obtenus par M. Baumert, ce dernier reprit la question et la traita de manière à faire croire à l'existence de deux ozones : l'un qui serait l'*oxygène électrisé*, ou *oxygène naissant*, ou aussi *oxygène allotropique*; l'autre qui serait le peroxyde d'hydrogène déjà mentionné.

---

(1) L'auteur ne dit pas si ce procédé est applicable dans le cas où le phosphore est associé à un corps gras. J. N.

(2) *Chem. Gaz.*, 1855, p. 339.

(3) *Annales de Poggendorff*, t. XCIX, p. 88.

(4) L'Ozone ou Recherches chimiques, météorologiques et médicales sur l'oxygène électrisé, par H. Scoutetten, médecin en chef de l'hôpital militaire de Metz, 1856.

L'avenir nous donnera le moyen de concilier ces contradictions qui compliquent la question et effrayent les débutants.

Jusqu'ici l'ozone n'avait pas encore eu d'historien. Un de nos savants chirurgiens, frappé de certains faits touchant ce corps si intéressant, a tâché de se faire chimiste pour en étudier les propriétés. Il lui trouve de nouvelles propriétés et de nouvelles origines, et, en consignant dans un volume in-12 les résultats de ses observations, il profite de l'occasion pour faire l'histoire de l'ozone. Bien que cet ouvrage n'ait pas pour auteur un homme du métier, il résume fidèlement tout ce qui a été fait sur ce point, tant en France qu'à l'étranger, ou par l'auteur lui-même. Certains des faits constatés par M. Scoutetten sont encore, plus ou moins, en discussion; entre autres, le dégagement de l'ozone par les plantes. Contesté par M. Cloëz, il est affirmé par M. Scoutetten, basé par lui sur des expériences positives, et confirmé enfin par M. de Luca, qui, avec ce même oxygène, a pu transformer directement l'azote en acide azotique.

Notre cadre étant trop restreint pour contenir l'analyse de tous les travaux qui paraissent à l'étranger sur l'ozone, nous sommes heureux de renvoyer à un ouvrage spécial les personnes que le sujet intéresse d'une manière toute particulière. Les rapports de l'ozone avec l'hygiène, la salubrité, la médecine ou la thérapeutique, y sont traités avec beaucoup de soin : on y remarque, entre autres, une série d'expériences entreprises à Munich sur les effets physiologiques de l'essence de térébenthine ozonée, ainsi que de l'ozone employé comme moyen thérapeutique.

Procédé rapide pour purifier l'acide sulfurique arsénifère; par MM. BUCHNER et LOEWE (1). — Pour débarrasser promptement l'acide sulfurique du commerce, de l'arsenic qu'il peut renfermer, M. Buchner propose de soumettre cet acide chaud à un courant de gaz chlorhydrique, qui forme avec l'arsenic du chloride arsénieux volatil à une température peu élevée. M. Loewe, qui s'est occupé de la question indépendamment

(1) *Neues Repertorium*, t. V, p. 131.

de M. Buchner, arrive au même résultat par un procédé plus pratique et plus expéditif. Ce procédé, en effet, consiste tout simplement à projeter dans l'acide chaud du sel marin en poudre fine. L'acide chlorhydrique, qui devient libre, s'empare facilement de l'acide arsénieux pour former avec lui de l'eau et du chloride arsénieux, qui se volatilise sur-le-champ.

Solubilité de l'oxalate de chaux dans l'acide phosphorique; par M. NEUBAUER (1). — L'oxalate de chaux se dissout assez bien dans l'acide phosphorique pur et chaud. La dissolution peut être étendue de beaucoup d'eau distillée sans se troubler du moment qu'elle contient de l'acide phosphorique en quantité suffisante. Si, à une dissolution pareille, contenant 1 à 2 décigrammes d'oxalate et 5 ou 600cc. d'eau, on ajoute, goutte à goutte, une lessive de soude caustique, il arrive un moment où le précipité formé ne se redissout plus que très-lentement. En abandonnant le liquide à lui-même il laisse, au bout de vingt-quatre heures, déposer des cristaux d'oxalate de chaux. Les eaux mères très-acides peuvent en fournir une nouvelle proportion lorsqu'on les additionne, comme on vient de le dire, d'un peu de lessive de soude.

Sur la fabrication de la colle-forte; par M. FLECK (2). — Aux observations sur la fabrication du phosphore, publiées par M. Fleck et rapportées à la page 399 du dernier numéro du *Journal de pharmacie*, nous ajouterons les remarques faites par le même auteur sur la fabrication de la gélatine; on fait immerger dans de l'eau la substance gélatineuse qui a été extraite des os par l'acide chlorhydrique, et on fait arriver un courant de vapeur jusqu'à ce que le tout ait pris la consistance d'une gelée épaisse; on la distribue dans des formes et on laisse refroidir. Le phosphate de chaux qui a été retenu par les membranes, communique à la gélatine un aspect laiteux, que

(1) *Ann. der Chem. und. Pharm.*, t. XXIII, p. 223.
(2) *Dingler's polytechn. Journal*, t. CXL, p. 389.

l'on augmente parfois en ajoutant de la céruse; ce produit se vend sous le nom de *gélatine patentée*.

A l'égard de la gélatine extraite par les acides, il existait, parmi les consommateurs, un préjugé qui était souvent fondé: c'est que certains fabricants employaient un acide trop concentré, ce qui désorganisait la substance gélatineuse. On pare aisément à cet inconvénient au moyen d'un acide chlorhydrique de 7° B. agissant à la température ordinaire. Quand la dissolution de la substance terreuse est opérée on neutralise complétement avec de l'*eau de chaux* et non pas avec du *lait de chaux*.

Une autre cause d'altération réside dans l'action trop prolongée d'une température élevée, communiquée à feu nu; c'est pour cela que le traitement à la vapeur a reçu si bon accueil et a été, à bon droit, considéré comme un progrès dans la fabrication de la gélatine.

Sur le dosage du cuivre; par M. Fleitmann (1). — Si la dissolution de cuivre est exempte d'acide azotique, d'arsenic et d'antimoine, on la traite par du zinc métallique pur qui déplace le cuivre, on fait digérer le précipité dans de l'acide sulfurique affaibli, et on lave avec de l'eau bouillie sur du fer; le cuivre séparé est ensuite dissous dans du sesquichlorure de fer acide, et le fer qui a été réduit à l'état de protochlorure est dosé avec une liqueur titrée de permanganate de potasse; deux équivalents de fer correspondent à un équivalent de cuivre.

Si la dissolution contient du plomb, du bismuth, du fer ou de l'arsenic, on fait d'abord passer le fer à l'état de peroxyde et l'arsenic à l'état d'acide arsénique, puis on élimine les trois premiers par l'ammoniaque, et on précipite l'acide arsénique au moyen d'un sel de magnésie formant de l'arséniate double de magnésie et d'ammoniaque peu soluble. Lorsque le plomb, le bismuth, le fer ou l'arsenic sont éliminés on n'a plus qu'à chauffer la dissolution avec du zinc en tournure fine pour déplacer le cuivre; le dosage se fait par le moyen indiqué plus haut.

J. Nicklès.

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCVIII, p. 142.

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES AUTEURS CITÉS DANS LES TOMES XXIX ET XXX

DU

JOURNAL DE PHARMACIE ET DE CHIMIE.

A

B

C

D

F

G

H

K

L

M

N

O

P

R

S

V

W

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS LES TOMES XXIX ET XXX

DU

JOURNAL DE PHARMACIE ET DE CHIMIE.

A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

L

M

N

O

P

R

S

T

U

V